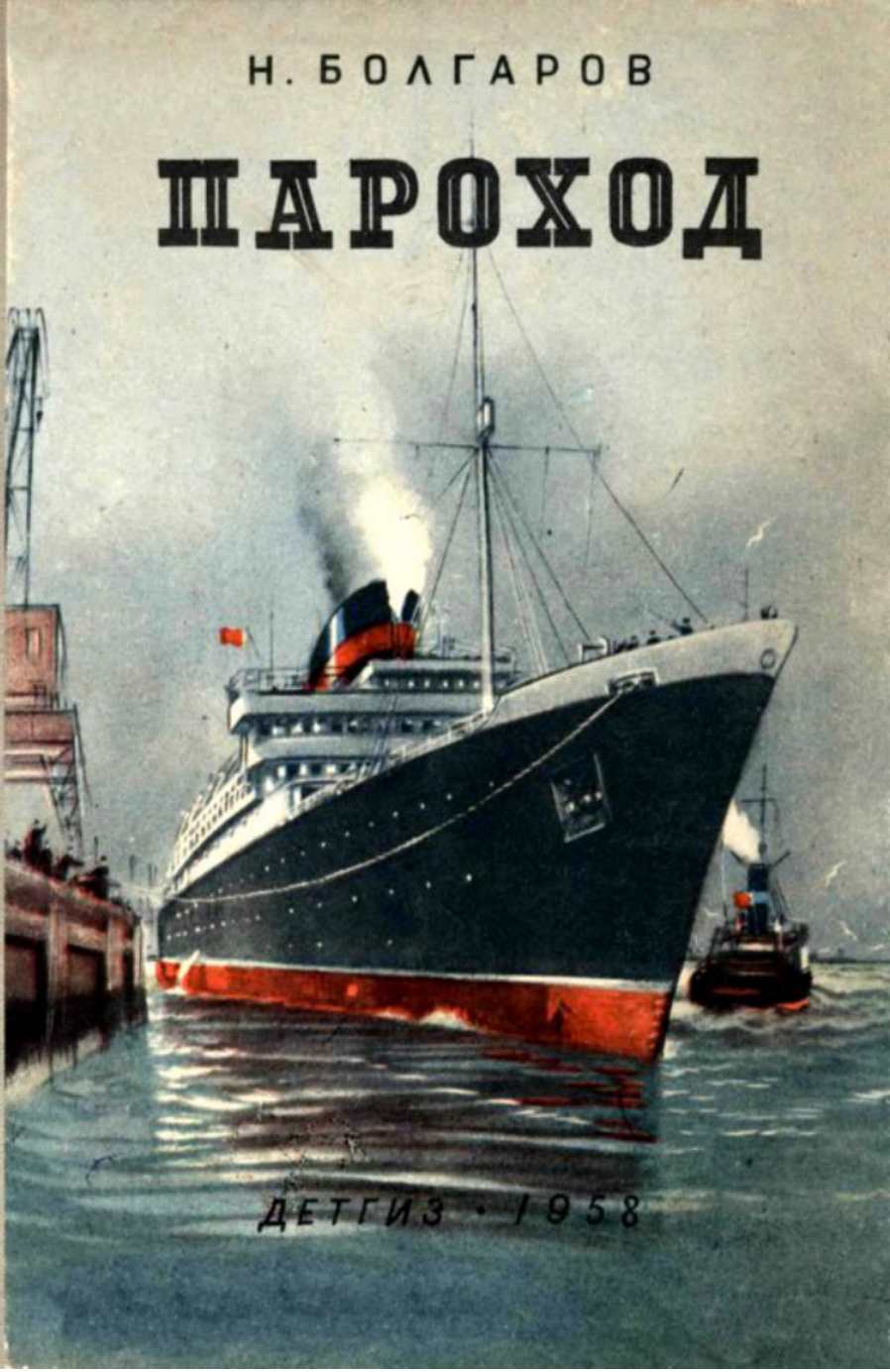
Н. БОЛГАРОВ

ПАРОХОД



ДЕТГИЗ · 1958

Н. БОЛГАРОВ · ПАРОХОД

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Книга «Пароход» выходит вторым изданием, после значительной переработки и дополнения. Автор ее — Николай Павлович Болгаров — инженер-кораблестроитель, много лет проработавший на судостроительных заводах. В книге рассказывается о том, как устроены современные морские суда. Вы узнаете о приборах и машинах, которые устанавливаются на борту парохода; о том, как строятся суда, и о том, какие пароходы бывают. Специальный раздел книги отвечает на вопрос: почему плавает пароход. В конце книги помещены схематический разрез современного турбоэлектрохода и таблица, из которой можно узнать о самых больших морских судах.

- Николай Болгаров
  -
  - Часть первая
    - История начинается с челна
    - Через океан под парусами
    - Как появился пароход
    - Энергия парохода
    - Двигатель и движитель
    - Пароход — турбоход
    - Что такое теплоход
    - «Сердце» теплохода
    - Что такое электроход
  - Часть вторая
    - Рассказ о том, чего не знал индеец
    - Как бобы пароход разорвали
    - Рассказ старого капитана
    - Почему разломился американский пароход
    - «Право на борт!»
    - Пароход среди бушующей стихии
    - Успокоители качки
    - Скорость — важное качество судна
    - Драма в океане
  - Часть третья
    - Там, где суда зарождаются
    - Постройка парохода началась
    - Дуга-чудесница
    - Скоростное строительство
    - На заводе праздник
    - Прогулка по электроходу «Родина»

- Электроход идет по курсу
- «Эхоглаз» и «радиоглаз»

○ Часть четвертая
- Труженики моря
- Посланцы страны социализма
- Пароход приходит в порт
- Что такое танкер
- Опасность ждет на каждом шагу
- Плавучая «фабрика холода»
- Рыбозавод в открытом море
- Рассказ о флотилии «Слава»
- Пароход идет на буксире
- Ледокол — русское изобретение
- Как ледокол покоряет льды
- Атомный ледокол

○ Приложение

Николай Болгаров
ПАРОХОД

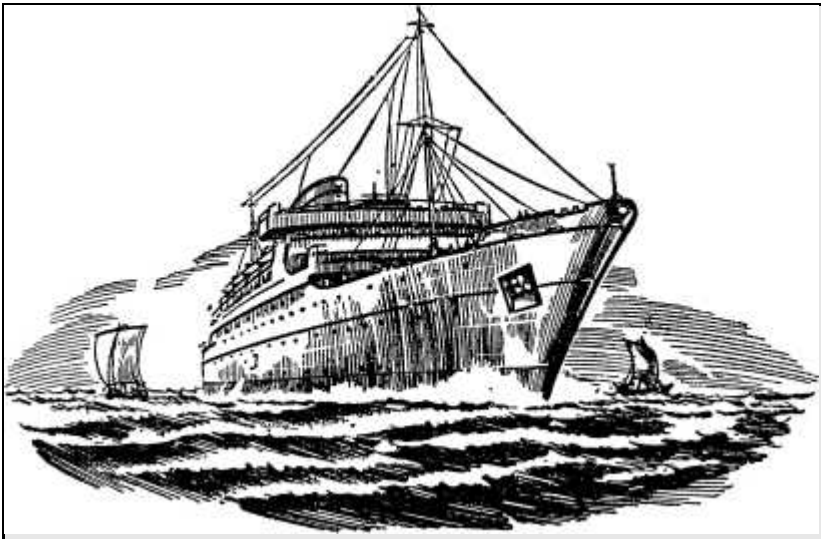
Школьная библиотека

Н. БОЛГАРОВ

ПАРОХОД

РИСУНКИ Е. ВОЙШВИЛЛО
и В. ТАМБИ

Государственное Издательство
Детской Литературы Министерства Просвещения РСФСР
Ленинград — 1958



Часть первая
ОТ ЧЕЛНА ДО ЭЛЕКТРОХОДА

История начинается с челна

Посмотрите внимательно на рисунок. Вот он, современный пароход! Ну и громадина! Если такой пароход поставить вертикально, то он, пожалуй, окажется выше нового здания Московского университета. Одна труба чего стоит: сквозь нее свободно пройдет вон то суденышко, что изображено рядом, — конечно, если убрать с него мачты и паруса. Это суденышко — знаменитый коч — одно из тех, на которых наши отважные предки-мореходы выходили в далекие плавания вдоль северных берегов Азии. Теперь видите разницу между современными пароходами и теми судами, которые бороздили моря триста-четыреста лет назад? А еще раньше и таких не было. А что же было? Давайте совершим экскурсию в Центральный Военно-Морской музей, который находится в Ленинграде.

В огромном помещении этого музея собрано множество моделей различных кораблей. Каких только здесь нет: деревянные и стальные, многовесельные галеры и изящные парусные клиперы, маленькие торпедные катера и могучие линкоры, подводные лодки и многие другие. Что ни модель, то страничка истории кораблестроения. А у входа в зал стоит самая интересная, необыкновенная модель. В том-то и дело, что это не модель, а настоящий долбленый челн — «прадедушка» всех современных морских гигантов. На медной пластинке, прибитой к подставке, написано: «Челн-однодеревка, поднятый со дна реки Южный Буг советской экспедицией в 1937 году. Возраст челна — три тысячи лет».

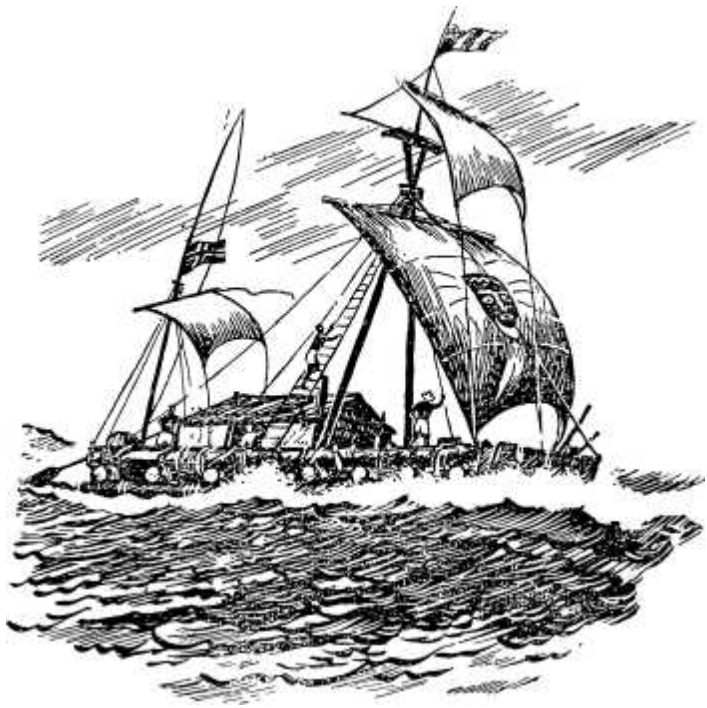
Значит, уже по крайней мере три тысячи лет назад человек передвигался по рекам нашей страны на таком судне, как выдолбленный из ствола дерева челн.

Долбленый челн — «прадедушка» всех современных судов.

Вот с таких-то челнов и начинается история парохода. Когда и где впервые заметили, что ствол дерева не тонет и помогает держаться на воде, — трудно сказать. Во всяком случае еще

первобытным людям были известны плоты. На них удобно было переплывать реки, да и грузы можно было перевозить. А некоторые племена со временем так их усовершенствовали, что стали выходить даже в открытое море.

Вы, наверное, читали про смелого норвежца Хейердала. Он точно по образцу древних соорудил плот «Кон-Тики» и не побоялся на нем с несколькими друзьями проплыть около 8000 километров по волнам Тихого океана!



Плот «Кон-Тики» на волнах Тихого океана.

Да, но хорошо, если под рукой были подходящие деревья. На берегу Волги, например, попадались такие липы, что в выдолбленные из их стволов челны помещались, кроме гребцов, по десяти лошадей. А если рядом лесов не было? И многим народам древности приходилось — а некоторым и до сих пор приходится — искать выход из такого положения.

По-разному строили, а кое-где строят еще и сейчас челноки-пироги. Одни вязали их из связок тростника-папируса.

Вы догадываетесь, что это были египтяне. Другие сплетали из прутьев каркас и обшивали его шкурами или даже плели что-то вроде корзинки и обмазывали смолой. А некоторые славянские племена обшивали челны не только кожами, но и корой. Наше современное слово «корабль» и происходит как раз от слов

«кора», «короб».

Не сразу освоил древний человек и управление челном. Сначала он действовал только шестом, отталкиваясь от дна. Но потом шест заменили длинной палкой с широким и плоским концом. Так появилось весло — первое в истории мореплавания средство для движения судов. Позже люди усовершенствовали челны, увеличили их размеры. Появились, например, набойные ладьи. Это тот же долбленый челн, но к его бортам, чтобы сделать их повыше, прибивали доски.

Постройка набойной ладьи была трудным и долгим делом. Выискивали в лесу большое дерево — дуб или липу. После многочасовой рубки валили его на землю. Затем ствол дерева долго выжигали и долбили. Но часто делали иначе. В дереве, стоящем еще на корню, делали глубокую трещину. Эту трещину постепенно расширяли клиньями и распорками, образуя искусственное дупло. Дерево продолжало расти, а дупло — увеличиваться. Так продолжалось несколько лет. Потом дерево срубали, его ствол пропаривали и окончательно обрабатывали топором. Доски к таким колодам-однодеревкам прибивали деревянными гвоздями или пришивали ивовыми прутьями.

На таких ладьях наши предки славяне бесстрашно выходили на морские просторы.

На таких ладьях выходили в море наши предки.

Набойные челны успешно применяли запорожские казаки в их набегах на турецкие земли. Такие суда запорожцы называли чайками. И это название как нельзя лучше подходило к быстрым и мореходным суденышкам. В верхней части борта, вокруг всего

челна, прикрепляли толстый камышовый пояс, связанный лыком. Он не давал чайке утонуть на волнении. У чайки было десять — шестнадцать весел и небольшой парус, который помогал гребцам при попутном ветре. На чайке — длиною около 20 метров — помещалось пятьдесят — семьдесят казаков, причем они сами же сообща и делали свое судно всего за две недели.

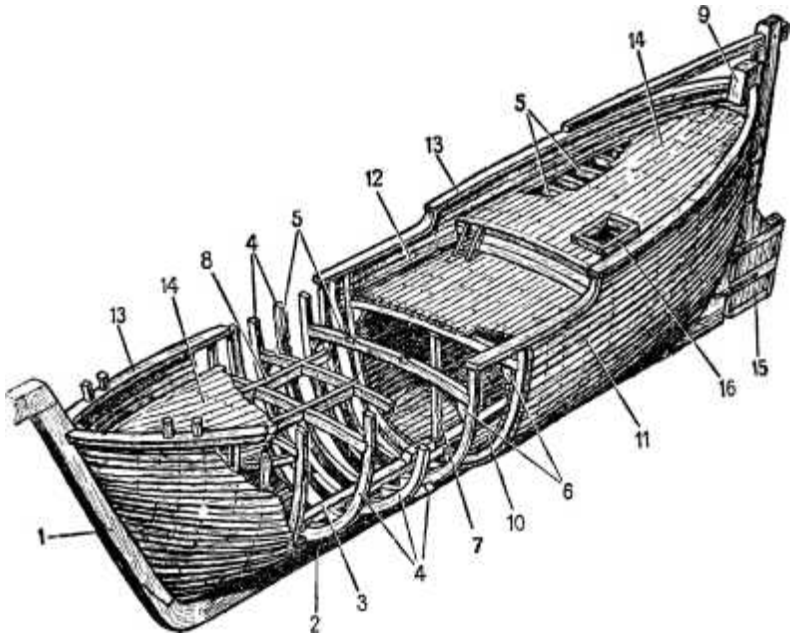
Большие флотилии запорожских чаек рыскали по всему Черному морю. Они топили турецкие корабли и совершали дерзкие нападения на приморские города. Вот как великий русский писатель Н. В. Гоголь описывает мужество запорожцев в своей повести «Тарас Бульба»: «…много совершил он под своим атаманством морских походов, но славнее всех был поход к анатольским берегам. Много набрали они тогда цехинов, дорогой турецкой габы, киндяков и всяких убранств, но мыкнули горе на поворотном пути: попались, сердечные, под турецкие ядра. Как хватило их с корабля, — половина челнов закружилась и перевернулась, потопивши не одного в воду, но привязанные к бокам камыши спасли челны от потопления. Балабан отплыл на всех веслах, стал прямо к солнцу и чрез то сделался невиден турецкому кораблю. Всю ночь потом черпаками и шапками выбирали они воду, латая пробитые места; из козацких штанов нарезали парусов, понеслись и убежали от быстрейшего турецкого корабля».

Со временем челны-однодеревки перестали удовлетворять людей. Ведь они были громоздкими и мало вместительными. А нужно было перевозить все больше грузов — все дальше. Развивалась торговля. Водные пути были основными, так как на суше дорог тогда было очень мало, а то и вовсе не было.

Постепенно люди, чтобы не зависеть от размеров ствола дерева, научились сколачивать большие прочные суда из отдельных брусьев и досок. Сначала они были открытыми сверху, но вскоре корпуса стали накрывать палубой и даже делать надстройки. На Руси это «изобретение» приписывали Киевскому князю Изяславу (XII век). Вот примерно так описывает эти суда летописец: «…исхитрил Изяслав лодье дивно: гребцы в них гребут невидимо, только весла видны. Оно покрыто досками, и наверху воины стоят во бронях и стреляют. А кормщиков два, один на корме, другой на носе…» Чтобы в опасный момент не разворачиваться, на этом судне поставили рулевые весла и на корме, и на носу и защитили кормчих навесом.

В древнем мире наборные палубные суда были известны еще за тысячу лет до нашей эры. Египтяне специально снаряжали экспедиции за строительным лесом к берегам Сирии, чтобы строить большие и прочные суда из кедра и лучших пород дерева.

При фараоне Рамзесе III в Египте уже было пять судостроительных верфей.



Устройство корпуса старинного русского судна (поморский коч XVI–XVII веков). 1 — форштевень; 2 — киль; 3 — кильсон (внутренний киль); 4 — шпангоуты, 5 — бимсы; 6 — кницы; 7 — пиллерс; 8 — карлингс, 9 — ахтерштевень; 10 — внутренняя обшивка; 11 — наружная обшивка; 12 — фальшборт; 13 — планшир (верхняя планка фальшборта); 14 — настил палубы; 15 — руль; 16 — люк.

Постройку судна начинали с укладки длинного и толстого бруса. Это было продольное основание судна — киль. На концах к нему пристраивали прочные наклонные брусья — штевни. Они создавали очертания носа и кормы судна. На киль ставили поперечные брусья — шпангоуты. А сверху шпангоутов укладывали еще продольный брус — кильсон. Ребра — шпангоуты — загибали кверху и скрепляли по бортам длинными продольными брусьями. Верхние концы шпангоутов связывали поперек судна несколькими, чуть изогнутыми кверху, балками-бимсами. Так получался скелет судна. Оставалось обшить его толстыми досками и набить палубу. Чтобы вода не протекала сквозь щели в местах соединения досок, эти щели заполняли замазкой из мелко толченных морских раковин. Римляне стали делать иначе: они вколачивали в щели толченые семена масличных растений. Гораздо позже люди научились конопатить

такие щели пенькой и заливать их жидкой смолой.

Между прочим, если приглядеться к выставленным в морском музее моделям судов разных эпох и разных народов, бросается в глаза одно обстоятельство: во внутреннем строении их корпусов мы замечаем некоторое сходство. Когда мы будем рассматривать конструкцию корпуса современного парохода, вы увидите, что она имеет кое-что общее даже с устройством корпуса древнеегипетского судна, хотя их разделяют три тысячи лет, сделаны они из разного материала, а по величине их трудно и сравнивать.

Вы увидите, что со временем размеры судов увеличивались. А чем больше судно, тем большей должна быть сила, его двигающая. Иначе говоря, надо было увеличивать число гребцов. Они уже не вмещались на одной палубе. Нужно было устанавливать весла в два и даже в три яруса. Так в древней Греции, Риме и других странах появились двух- и трехпалубные суда. Наиболее распространенной была триера или трирема, с тремя ярусами весел, общее число которых доходило до двухсот. Весла на триерах были различной длины, смотря по тому, в каком ярусе они находились. Поэтому более сильные гребцы помещались на верхней палубе. Ведь им приходилось орудовать наиболее длинными, а значит и тяжелыми, веслами.

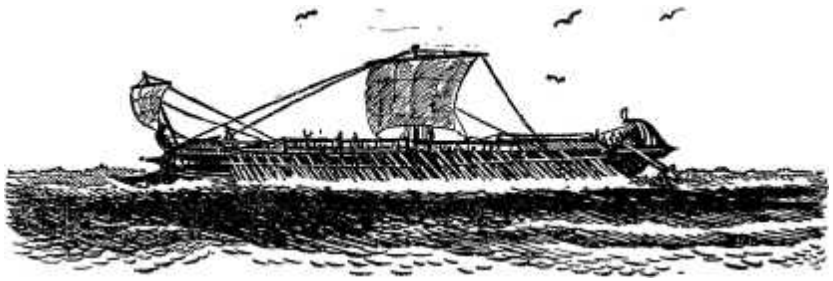
Чтобы грести одним веслом верхнего ряда, на больших судах приходилось ставить по десяти гребцов. Одно из таких весел вы можете увидеть здесь же — в музее, оно чуть не достает до потолка.

Посредине гребного судна ставили невысокую мачту, на нее поднимали разрисованный холщовый парус. Когда-то делали паруса из кожи; египтяне шили их из папируса, а китайцы и сейчас вяжут их из тонких бамбуковых дранок, наподобие того, как плетут циновки. Паруса в те времена играли вспомогательную роль и поднимались только при попутном ветре. Люди еще не могли управлять парусами так, чтобы ходить и при встречном ветре. Несовершенной была и сама парусная оснастка. Так что на парус тогда внимания обращали мало. Да и зачем, если рабов было много. Платить им за труд не надо, а кормить можно как попало, — лишь бы они живы были. Но, как ни старались гребцы, подгоняемые бичами, дать судну скорость больше 6–7 узлов, у них ничего не получалось. (Узел — это скорость, равная 1 миле в час, а 1 миля— 1,852 километра.) Чтобы увеличить скорость гребных судов, их стали строить узкими и длинными. Так позднее появились галеры. Их особенно много строила уже в средние века Венеция, которая вела обширную морскую торговлю.

Мастера знаменитого Венецианского арсенала прославились

на весь мир превосходным качеством галер своей постройки. Многое в их устройстве считалось государственной тайной. Около 16 000 человек работало там, но секреты своих искуснейших мастеров никто не выдавал: за это грозила смертная казнь.

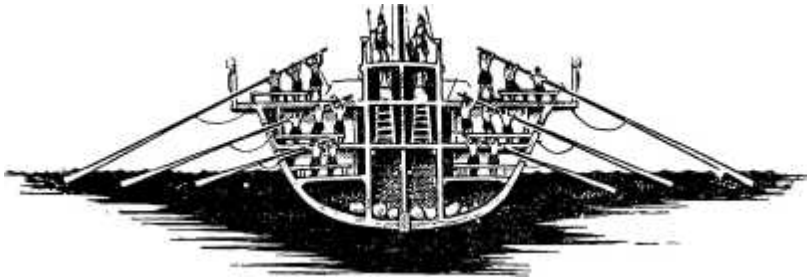
Галеры были высшим достижением гребного флота и применялись главным образом как военные корабли, охранявшие торговые суда. Весла располагались в один ярус, но все равно были такими длинными, что приходилось сажать за каждое по шести и даже семи гребцов.



Гребные суда стали делать с веслами в несколько ярусов.

Работа их была поистине каторжной. Между прочим, когда-то это выражение и было прямо связано с греблей на галерах, потому что галеры в России называли каторгами. Отсюда и пошло слово «каторга»…

Вот в каких условиях работали гребцы-рабы. В кормовой части судна находился начальник гребцов или, как его называли, комит. Два его помощника, вооруженные бичами, стояли: один — посередине, а другой — в носовой части судна. Вот капитан дал команду комиту. Тот поднес ко рту серебряный свисток. Этот сигнал повторили помощники. Рабы, прикованные к своим сиденьям, заворочали веслами. Десятки весел кажутся одним, так они ровно поднимаются и опускаются в воду в такт барабанному бою. Если какое-либо весло нарушало дружные движения, его гребцы получали удары по головам следующим веслом. Вдобавок на спины этих совершенно голых людей обрушивались удары бичей. Судорожно сгибаются их тела к корме, чтобы протянуть весло над спинами товарищей, извивающихся точно так же, как и они. Когда лопасть начинает погружаться в воду, гребцы нажимают на весла с таким усердием, что почти падают на скамейку. Кажется, нормальному человеку не выдержать и часа такой работы. А ведь галерники работали по двенадцати часов и более без всякого отдыха. Если кто-нибудь падал от изнеможения, — его выбрасывали за борт.



Разрез гребного судна.

Конечно, от такого подневольного раба нельзя было ожидать хорошей работы.

А с падением рабства гребные суда стали и вовсе невыгодными. Их становилось все меньше и меньше. На галеры в качестве даровой силы стали посылать государственных преступников. Их было не так уж много. Пришлось гребцов нанимать. На сто — сто пятьдесят гребцов и на других членов экипажа надо было брать в плавание столько продуктов и пресной воды, что для перевозимых товаров места оставалось совсем немного. А во время волнения вообще грести нельзя, — весла поломаешь. Надо пережидать. Значит, — удаляться от берега было опасно. Расходы на плавание большие, а толку мало.

Еще в древние времена пробовали заменить людей-гребцов быками или лошадьми. Вы, конечно, сразу скажете, что заставить лошадь грести веслами нельзя. За такое дело, пожалуй, не взялся бы ни один дрессировщик. Правильно! Но люди вышли из положения. Дрессировки животных не потребовалось. Придумали другой способ. Посередине палубы судна устраивали круглый помост, а в центре его ставили ворот. К вороту прикрепляли дышла, а к ним припрягали лошадей и гоняли их по кругу. Ворот же особой передачей соединяли с поперечным валом, на котором с обоих бортов судна были насажены гребные колеса. Ударят кнутами по лошадям — и те побегут по кругу. Ворот начинает вращать колеса, и судно двигается. Вот раздается команда: «Стоп!» Тогда погонщики кричат в один голос: «Стой!». Лошадей кое-как удерживают, и судно в конце концов останавливается.

Но и лошади не помогли владельцам судов. Суда двигались не быстрее, чем на веслах. А в штормовую погоду на море совсем не было сладу с животными: они сбивались на палубе качающегося судна в кучу, путали упряжь, невозможно было заставить их вращать ворот. Хозяину оставалось одно: пристать к берегу и ждать хорошей погоды. Не впрягаться же самому! Кроме того, все судно было загромождено стойлами и забито сеном.

Груза брали совсем мало.

Нет, и на лошадях далеко не уплывешь. Нужно было что-то понадежнее весла. Таким средством стали уже давно известные паруса, улучшение которых и обеспечило возможность выхода на океанские просторы.

С тех пор и до начала XIX века парусные суда стали единственным видом морского транспорта.

Через океан под парусами

В средние века мореплавание сильно шагнуло вперед. Начались поиски морских путей в «сказочную» Индию и другие богатейшие страны Востока. В конце XV столетия была открыта Америка. Богатые заокеанские земли привлекали жадные взоры европейцев-колонизаторов. Все больше расширялась торговля между Европой и другими частями света. Теперь судам надо было пересекать океаны и как можно быстрее покрывать расстояния в тысячи миль. Ясно, что для дальних плаваний гребные суда не годились. Такого пути ни один каторжник не выдержит!

Еще за несколько веков до нашей эры в Греции и Риме пытались строить парусные суда, совсем не имевшие весел. Но они могли ходить только при попутном ветре. Если же дул встречный ветер, — парус убирали, суда ложились в дрейф, их несло куда попало.

Постепенно корабельные мастера стали вносить кое-какие усовершенствования, стараясь сделать суда более надежными и мореходными. Борта делали повыше, чтобы при внезапных порывах ветра суда не опрокидывались, не черпали воду и их не захлестывало бы волной.

Для этой же цели корпуса делали пошире, полнее. А чтобы судно меньше сносило при встречном ветре, оно получало более глубокую осадку.

Затем взялись и за паруса; увеличилось их количество на одном судне: вместо одного ставили три и даже четыре паруса, вместо одной мачты появилось несколько.

Форма паруса часто из прямоугольной (прямой парус) превращалась в треугольную (косой). Такими гораздо легче было управлять. Люди постепенно научились орудовать ими так, что суда стали ходить даже против ветра. Правда, приходилось лавировать, то есть вести судно зигзагами, чтобы ветер дул не прямо в нос судна, а под острым углом к направлению его движения. Конечно, скорость хода при таком способе значительно меньше, чем при попутном ветре. Зато судно все-таки шло туда, куда нужно.

Так в средние века на морских путях появились большие и мореходные, надежные и вместительные парусные суда. Самыми распространенными тогда судами были нефы, каракки и каравеллы. Нефы появились в XIII веке.

В XIII веке появились нефы.

Их называли еще «круглыми», настолько пузатым казался их грузный корпус. Они положили начало переходу от гребных судов к чисто парусным. Самые большие нефы строились в Венеции и имели в длину до 40 метров. На них было по две мачты, и на каждой поднимали по одному треугольному парусу. Нефы более поздней постройки имели три и даже четыре мачты. Историки рассказывают об одном плавании французского короля Людовика IX по Средиземному морю на нефе. Путешествие длилось свыше десяти недель, причем ни король, ни восемьсот сопровождавших его рыцарей не терпели никакого недостатка в провизии и пресной воде. Это показывает, что нефы действительно были велики и вместительны. Неф имел уже спасательные шлюпки, и самая большая из них тащилась за кормой судна. Рассказывают, что Людовик IX сажал в эту шлюпку провинившихся рыцарей. Надо полагать, что положение этих людей, особенно во время волнения, было не из приятных.

Каракки стали строить в XIV веке в Генуе, Португалии, а позже и во Франции. Это были крупные трехмачтовые суда, грузоподъемностью около 1000 тонн. У них было четыре палубы, а высота между палубами такая, что рослый человек свободно ходил в помещениях, тогда как на прежних судах ему пришлось бы нагибаться.

В XV веке появляется новый тип океанского парусного судна

— каравелла.

Каравеллы были прочными и выносливыми судами.

Это судно стало известно всей Европе после того, как Христофор Колумб обессмертил свое имя открытием Америки. Флотилия Колумба и состояла из трех каравелл. До того времени так называли маленькие беспалубные суда. Поэтому некоторые историки глубоко заблуждались, утверждая, что Колумб достиг берегов Америки «на скорлупках».

Правда, длина наибольшей его каравеллы «Санта-Мария» была около 25 метров, а маленькой «Ниньи» — всего 18. Зато это были очень легкие на ходу и вполне мореходные палубные суда с надстройками в носу и особенно на корме. В надстройках и размещался экипаж. Эти каравеллы были намного прочнее и выносливее, чем самые большие нефы и каракки, хотя груза брали гораздо меньше.

Когда Колумб летом 1492 года уходил из порта Палос в историческое плавание, на борту его каравеллы «Пинта» было 80

человек и огромный запас провизии, снаряжения и пресной воды. А всего каравелла могла взять 120 тонн груза. Колумб, описывая бурю, которая застигла его на обратном пути у Азорских островов, говорил, что он избавился от гибели только благодаря крепкой конструкции и хорошим мореходным качествам своей каравеллы.

Между прочим, в 1892 году, когда праздновали 400-летие открытия Америки, организаторы торжеств придумали такую вещь: решили построить самую настоящую каравеллу, во всем похожую на колумбовскую, и на ней в точности повторить исторический рейс Колумба. Так и сделали. И снова торжественно «открыли Америку» после океанского перехода, совершенного вполне благополучно. Разница была лишь в том, что «на всякий случай» рядом все время шел огромный пароход!

В XVIII веке на первое место по постройке парусных судов выходит Англия, тогдашняя «владычица морей». Этому во многом помогло и то, что английские суда были построены из первосортных русских материалов, вывозимых из Архангельска. Так, паруса англичане шили из русского холста. Мачты делали из деревьев, выросших в русских сосновых лесах. Снасти изготовлялись из русской пеньки. Когда ковали якоря и цепи, раздавался звон уральского железа. А как же шло развитие русского парусного флота?

Оно ведет свое начало с XI–XII веков. Уже флот Новгорода Великого состоял из множества парусных судов. В 1948 году при раскопках у Старой Ладоги обнаружили остатки древнего судна. Эти остатки рассказывают нам о высоком мастерстве судостроителей Новгорода. На ребрах-шпангоутах, сохранившихся от этой мореходной наборной ладьи, отчетливо видны следы деревянных гвоздей.

Еще в XII веке новгородцы совершали далекие плавания по Балтийскому морю, доходили до портов Швеции и Дании.

В русских былинах сохранились упоминания о том времени, когда на своих «буссах-кораблях» купцы — «гости новгородские»— и их «дружины храбрые» «хаживали по синю-морю Варяжскому», «гуляли по Волге и бегали по морю Хвалынскому» (Каспийское море). Новгородцы дошли даже до Белого моря и здесь, на побережье, основали несколько поселений.

Татаро-монгольское нашествие, а затем шведско-немецкое вторжение на северо-западе лишили Русь выхода к морям. На несколько столетий было прервано развитие русского флота. Мореплавание в это время развивалось только на Севере нашей страны. Потомки новгородцев — поморы — чувствовали себя на

«море студеном», как дома. Мало того, они ходили для промысла зверя и рыбы до самой Новой Земли и даже проникали в Карское море. Они раньше иностранных мореплавателей побывали на Груманте, как тогда называли остров Шпицберген. Поморы строили замечательные морские суда. Бесстрашные землепроходцы выходили на легких беспалубных ушкуях. А чуть позднее появились и уже знакомые вам одномачтовые кочи. Были они плоскодонными, однопалубными судами длиною около 20 метров, с прочным, приспособленным для плавания среди льдов, корпусом. Чаще всего кочи шли под парусом. Четырехугольный парус долгое время сшивали из шкур; снасти были ременные. Для постройки такого судна умелым мореходам не требовалось ни единой железной детали. Рассказывают, что даже якоря делали из коряги, привязав к ней камень потяжелее.

Конечно, со временем и коч изменился, появились железные крепления.

Поморы строили и трехмачтовые парусные суда — морские ладьи, которые поднимали до 200 тонн груза. Плавая на таких судах, русские мореходы в конце XVI и начале XVII века открыли миру северные и восточные берега Азии. А мореход Семен Дежнев первым в 1648 году прошел между Азией и Северной Америкой. Этим он доказал, что между обоими материками существует пролив. А ведь ученые Западной Европы считали тогда, что Азия и Америка — это части одного материка.

В XVII веке начинается постройка отдельных парусных судов крупных размеров на заморский лад. Первое такое судно — трехмачтовый, еще плоскодонный «Фредерик» («Фридрих») — было построено еще в 1635 году в Нижнем Новгороде. Оно предназначалось для торговли с Персией. Судьба его сложилась печально. В том же году он разбился на подводных камнях у Кавказского берега.

Вторая попытка создать флот из крупных морских судов была сделана при Алексее Михайловиче на Волге же — в селе Дединово. Здесь было построено большое трехмачтовое судно «Орел». Его тоже постигла печальная участь: войска Степана Разина взяли Астрахань и сожгли стоявший там «Орел».

Только при Петре I началось создание сильного морского флота. В зале Центрального Военно-Морского музея стоит маленький бот. Это суденышко сыграло очень большую роль и в жизни Петра I и в истории русского флота. Неспроста это старомодное суденышко с уважением называют «дедушкой русского флота». Катаясь по Яузе на этом ботике, юный Петр загорелся страстью к морю и морскому делу. Берега речонки

показались тесными. Он перенес бот на Переяславльское — Плещеево озеро, построил там еще несколько десятков суденышек и проводил со своей «потешной» флотилией целые «морские бои». Эти игры юного царя стали предвестниками великого дела.

Таким делом явилось создание в нашей стране военного и торгового флота и завоевание выхода к морю. Россия заняла почетное место в ряду великих морских держав.

За время царствования Петра 1 был создан сильный боевой флот, состоявший из 48 мощных линейных кораблей и фрегатов, 790 галер и других парусных и гребных судов. Американский морской историк Мэхен назвал это «неповторимым историческим чудом».

Большое внимание уделял Петр I развитию торгового флота и судоходства. Он трижды посетил Архангельск, плавал по Белому морю; побывал на корабельной верфи братьев Баженинных на реке Вавчуге. На этой верфи строились крупные торговые суда. В 1703 году первое такое судно «Андрей Первозванный» отправилось с русскими товарами в Англию и Голландию.

И в том же году первое иностранное судно пришло в Петербург. А в последний год жизни Петра более девятисот судов побывало в порту молодой столицы.

Быстро растущему русскому флоту потребовалось много моряков и кораблестроителей. Петр I направил за границу большую группу молодых людей для обучения их морскому делу. Он сам свыше четырех месяцев проработал плотником на верфи в Амстердаме и изучал теорию кораблестроения под руководством лучших мастеров Голландии и Англии. В Москве была создана в 1701 году «Школа математических и навигацких наук», а в Петербурге в 1716 году открылась «Морская Академия».

При Петре I впервые было издано около двадцати учебников по судовождению и кораблестроению. Петр I много заботился о совершенствовании строящихся судов.

Преемники Петра I мало уделяли внимания развитию флота, и строительство судов сильно сократилось. Только при Екатерине II кораблестроение на время приняло прежний размах.

Можно назвать много имен талантливых русских кораблестроителей. Правда, большинству из них приходилось строить главным образом боевые корабли, но и в постройке торговых судов отличились многие из них.

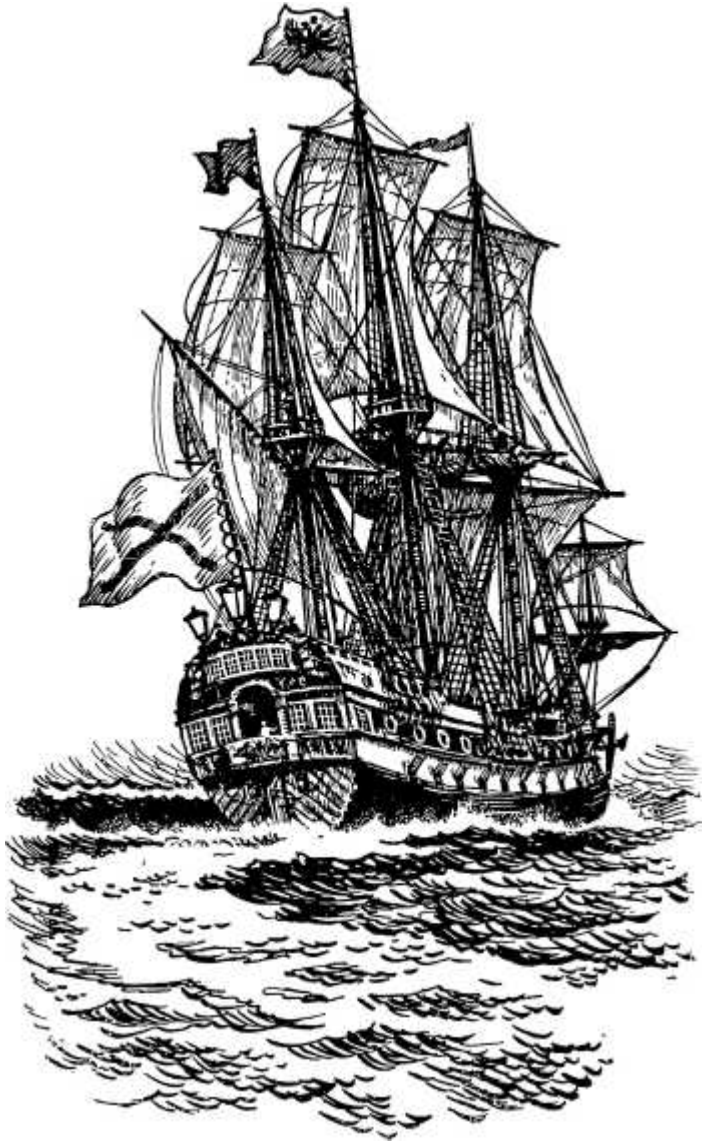
Так, заказывая на Вавчугской верфи суда, англичане и голландцы специально приплачивали большие деньги за то, чтобы строил им обязательно сам Степан Кочнев. Самоучка, друг Ломоносова, Степан Кочнев прославился «прочною и с особым

искусством постройкою» крупных мореходных судов.

Архангельский мастер М. Д. Портнов за двадцать три года работы построил шестьдесят три корабля.

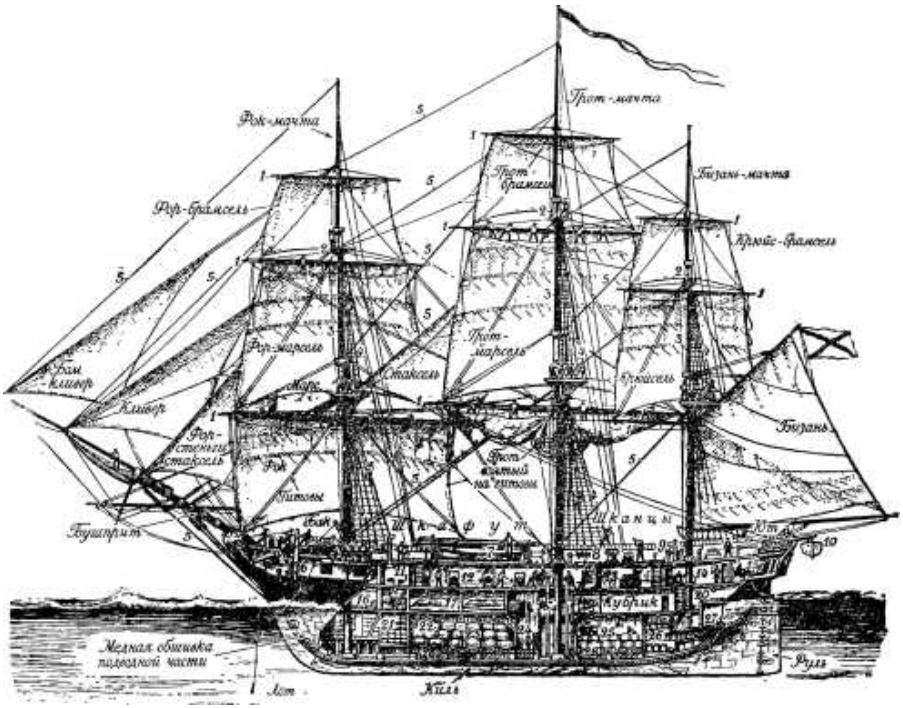
А. М. Курочкин работал в начале XIX века тоже в Архангельске. Он создавал такие прочные и красивые корпуса кораблей, что от правительства пришло распоряжение «выгравировать в назидание потомству чертеж этого корпуса на меди, для сохранения его впредь в неизменности».

Современник Курочкина — Иван Афанасьев славился своей работой на Черном море. За свою жизнь он построил 38 больших и множество малых боевых и торговых судов.



Русский линейный корабль петровского времени — «Полтава».

Русский флаг стал появляться в самых отдаленных и еще мало изведанных уголках земного шара. Велики заслуги русских моряков. В XVIII веке они исследовали берега Северо-Западной Америки. В XIX веке ими совершено 42 кругосветных плавания, во время которых сделаны важные географические открытия. Много труда положили на открытие и изучение берегов Тихого океана и Арктики такие прославленные мореплаватели, как Беринг, Чириков, Головнин, Невельской, Крузенштерн, Литке, Малыгин и другие. Своими замечательными походами они навеки прославили нашу Родину.



Так был устроен парусный корабль — русский шлюп «Восток». 1 — реи; 2 — площадки — салинги; 3 — стеньги; 4 — бортовые оттяжки — ванты; 5 — носовые оттяжки — штаги; 6 якорь; 7 — ростры — место для шлюпок и запасных частей мачт; 8 — шпиль — ворот для подъема якоря; 9 — штурвал; 10 — шлюпка; 11 — кухня — камбуз; 12 — нижняя палуба; 13 — каюта артиллеристов; 14 — кают-компания; 15 — каюта капитана; 16— шкиперская кладовая, 17 — запасные паруса и снасти; 18 — помпы для откачки воды, 19 — запас провизии; 20 — румпель; 21 — пороховой погреб (крюйт-камера); 22 — дрова; 23 — запас воды; 24 — запасной якорь; 25 — запас вина и провизии; 26 — капитанский погреб; 27 — запас сухарей; 28 — балласт. Названия мачт и парусов даны на рисунке.

В 1819–1821 годах офицеры русского флота Ф. Ф. Беллингсгаузен и М. П. Лазарев на парусных шлюпах «Восток» и «Мирный» открыли новый материк — Антарктиду. До этого одни считали, что в южном полушарии есть материк, а другие, — что никакого там материка нет, а есть только льды.

Многие исследователи безуспешно старались разгадать эту загадку. Самым упорным из них был знаменитый английский моряк — капитан Джемс Кук. Много лет затратил он на поиски Антарктиды и в конце концов объявил, что Антарктида либо

вовсе не существует, либо ее достичь невозможно.

Русские моряки обошли вокруг южнополярного материка.

«Риск, связанный с плаванием в этих необследованных, покрытых льдами морях, в поисках южного материка, настолько велик, — заявил Кук, — что я смело могу сказать, — ни один человек никогда не решится проникнуть на юг дальше, чем это удалось мне».

Русские же моряки не только достигли Антарктиды, но и обошли вокруг загадочного южнополярного материка.

Как видите, парусные суда принесли много пользы. В первой половине XIX века они достигли большого совершенства. Значительно увеличились их размеры и скорость.

Океанские просторы бороздили крупные трех- и четырехмачтовые суда — барки. Наконец выходят в море самые быстроходные парусные трехмачтовые суда — клиперы — для перевозки особо срочных грузов, таких, как чай и золото.

Клипер — «выжиматель ветров».

Клиперы делались с узким заостренным корпусом, а на мачтах поднималось столько парусов, сколько раньше не могли поставить и на двух судах такого размера. Их стали называть «выжимателями ветров». Скорость хода у них достигала 18 узлов. А английский клипер «Джем Бейнс» показал рекордную скорость в 21 узел. В наши дни такая скорость доступна еще далеко не всем пассажирским судам. Парусники стали поднимать до 1500 тонн груза, но, идя под всеми парусами на сильной волне, корпуса крупных судов испытывали большое напряжение. Делать деревянные корпуса еще прочнее было нельзя, они и так получались очень тяжелыми. Тогда борта судов стали стягивать железными стержнями, а потом совсем отказались от деревянных ребер скелета судна. Набор стали собирать из железных ребер, а деревянными остались только обшивка, палубы и надстройки. Чтобы увеличить прочность днища судна и предохранить его от разрушения древоточцами, на обшивку стали накладывать медные листы. Так судно постепенно и превращалось из деревянного в металлическое.

Появились шхуны с косыми парусами. Такие паруса легко и удобно убирать прямо с палубы и не надо лазать по мачтам.

Поэтому на шхунах уменьшилось число матросов.

Много усовершенствований сделано было и в устройстве судов. Начали проводить вентиляцию и ставить печное отопление.

Чтобы дать в помещения естественный свет, — прорезали иллюминаторы. Тяжелые кирпичные камбузы заменили легкими,

из железа. Вместо пеньковых якорных канатов стали применять железные цепи. Но бурное развитие капитализма требовало расширения связей между частями света, большой быстроты перевозок огромного количества грузов и пассажиров через океаны. Таким требованиям деревянные парусные суда удовлетворять уже не могли. И главным образом потому, что плавание на них всецело зависело от ветра. Есть ветер, — судно двигается. Нет ветра, некому надувать паруса, — судно неподвижно. Хоть весла приделывай к его борту. Да такую махину никакими веслами и не сдвинешь! Не лучше было и при сильном ветре, когда разыгрывался шторм. Нужно было срочно убирать паруса, иначе от мощного напора ветра судно могло опрокинуться и уж во всяком случае осталось бы без мачт. И тогда приходилось полагаться на волю волн и ветра — куда они вынесут!

От таких неожиданных капризов погоды судно теряло много времени, а у пассажиров получались большие просчеты. Рассчитывает, скажем, пассажир добраться из Европы в Америку за сорок дней, а попадет туда за шестьдесят.

И вот в начале XIX века происходит переход от деревянного корпуса судна к железному и от парусов — к механическому двигателю. Это был коренной переворот в истории мореплавания и судостроения. И стал он возможен только после того, как появилась на свет надежная паровая машина.

Как появился пароход

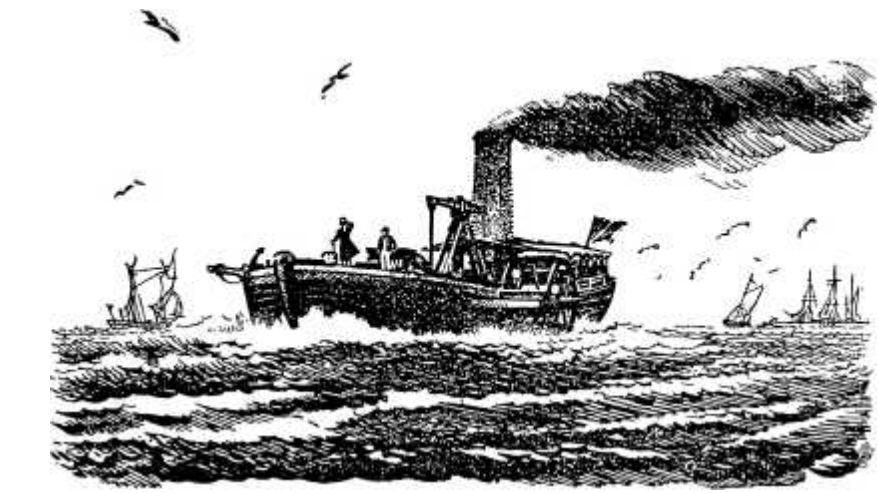
3 ноября 1815 года многотысячная толпа жителей Петербурга собралась на набережной Невы. Люди с интересом наблюдали, как двигалось по реке какое-то странное судно. Внешне оно напоминало деревянную баржу, на которой обычно перевозили дрова. Но одно сооружение на судне сбивало всех с толку.

Никто из собравшихся не мог объяснить, зачем на палубе установлена высокая кирпичная труба, из которой густо валил дым. Если это труба судовой кухни — камбуза, — то почему она такая огромная?

На судне была еще одна особенность: с каждого борта выше палубы поднимались неуклюжие, как у водяной мельницы, колеса. Колеса вращались, и судно двигалось. Да еще как двигалось: довольно быстро и по течению и против течения реки, хотя и не имело парусов.

Люди были поражены: «Что за диво дивное? Судно движется без парусов и в любом направлении. Вот даже в морской залив направилось. А почему так движется, — неизвестно»…

Собравшиеся были свидетелями исторического события — выхода в плавание первого в России парохода «Елизавета».



Пароход «Елизавета» направился в морской залив.

Петербургские газеты на все лады восторгались диковинным судном. А журнал «Сын отечества» поместил полное его описание, из которого мы узнаем, что «Елизавета» «…без течения и ветра идет в час по 10 верст», а для приведения в движение машины (мощностью в 4 лошадиных силы) «…было издержано березовых

однополенных дров одна сажень, да еще много каменных угольев».

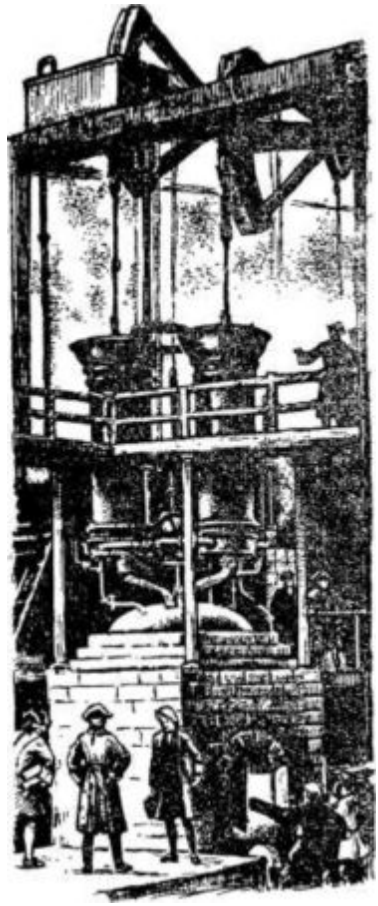
Кстати, все было приспособлено и к тому, чтобы на высокой дымовой трубе, в случае чего, можно было поднять парус…

Так что особенно-то машине не доверяли.

Вообще к пару еще не привыкли, хотя люди уже два тысячелетия старались использовать его силу для движения механизмов. Первым попытался это сделать — еще во II веке до нашей эры — Герон Александрийский. История рассказывает, что Герон соорудил механизм «эолипил», вращаемый реактивной силой струй пара. Позднее пробовали строить паровые механизмы и другие изобретатели, но им, как и Герону, удавалось создать только забавные игрушки. Надо было немало поработать над этими игрушечными «двигателями», чтобы пустить их в дело. А слабая техника тех времен не давала такой возможности, потому и оставались они бесполезными. Только в начале XVIII века появились первые паровые машины. Эти «огнедействующие» машины сами по себе не приводили в действие заводские установки, а только отливали воду из рудников, шахт, доков или подавали ее к месту обработки руд. Фактически это были не паровые двигатели, а водоподъемные насосы. Основной движущей силой в ту пору были водяные колеса. Вращаясь от тяжести падающей воды, колеса приводили в действие станки, мехи для искусственного дутья воздуха в плавильные печи, кузнечные молоты и другие механизмы; причем все зависело от воды. Есть вода, — заводские установки работают. Нет воды, — они бездействуют, и надо возвращаться к старому способу — вращать колеса лошадьми.

Вот какие машины были в то время, когда Иван Ползунов начинал свою трудовую деятельность на заводе в Екатеринбурге (ныне Свердловск).

Он сумел на девятнадцать лет раньше, чем англичанин Джемс Уатт, выстроить первую в мире действующую заводскую паровую машину, которая «…по воле нашей, что будет потребно исполнять может».



Машина Ползунова.

Это была паровая машина с двумя цилиндрами. Пар подавался в цилиндры по трубам от котла, сделанного из медных листов. На цилиндрах имелось специальное устройство, которое направляло пар то в один, то в другой цилиндр, по очереди. И поршни в цилиндрах двигались поочередно; а поршни в свою очередь заставляли действовать коромысло, соединенное с мехами для дутья воздуха в плавильные печи.

Ползунов старался, чтобы все части его машины работали непрерывно, автоматически, чтобы эти части, как он говорил, «сами себя в движении держали».

В 1763 году Ползунов закончил разработку проекта своей машины и подал его начальнику горного управления — генералу Порошину. Генерал расхвалил проект и сразу отправил его в Петербург на утверждение. Радости Ползунова не было конца. Но эта радость была преждевременна. Впереди его ждали большие неприятности. Проект попал к президенту горной коллегии — Шлаттеру. Скрепя сердце он написал на проекте: «Сей вымысел за

новое изобретение почесть должно». Но тут же добавил несколько фраз, из которых можно было понять, что Ползунов, мол, украл чужое изобретение. А в самом проекте Шлаттер сделал такие изменения, которые только ухудшали качество машины.

О замечательном проекте Ползунова доложили императрице Екатерине Второй. И вот царским указом Ползунову было присвоено звание «механикуса» и обещано четыреста рублей премии, а генералу Порошину было приказано немедленно начать постройку.

Как только началась постройка машины, на Ползунова посыпались неожиданности. У Ползунова был свой, до конца продуманный, план постройки. Сначала он хотел сделать опытную модель машины, а после устранения всех недостатков в модели — приступить к постройке самой машины А за это время, которое пошло бы на изготовление модели и ее испытание, Ползунов мечтал подготовить из рабочих опытных строителей. Но козни завистников-иноземцев повернули все дело по-другому.

Ползунову сказали: «Никаких моделей и опытов! Надо строить настоящую машину!» И для работы выделили ему «не знающих, но только одну склонность к тому имеющих» двух мастеровых и еще несколько простых крестьян. А машина требовала долгой и кропотливой работы многих умелых людей. Это была махина высотою в 11 метров. Одни цилиндры имели в высоту около 3 метров. Отдельные части машины весили до 3 тонн.

Чем дальше, тем больше препятствий вырастало перед Ползуновым. Но он с редким мужеством и стойкостью преодолевал их. Он сделал инструменты для изготовления и сборки частей машины. Он создал новые станки для токарных работ. Дело дошло до того, что на постройку машины Ползунов тратил большую часть своего скудного жалованья. А обещанная премия из Петербурга не приходила. Временами на Ползунова находило страшное отчаяние. И только дружеская поддержка простых рабочих прибавляла ему сил.

Они тайком от начальства помогали Ползунову изготовлять части машины. Они заботились о его здоровье.

К концу 1765 года машина была готова. Но начинать ее испытания было нельзя, пока не закончили само воздуходувное устройство. А пока его заканчивали, Ползунов заболел скоротечной чахоткой и умер в мае 1766 года.

Так и не пришлось великому изобретателю увидеть свое детище в действии. Машина заработала через три месяца после смерти Ползунова.

Но иностранным дельцам нужно было, чтобы русское

изобретение перестало жить. Машину после первой же незначительной поломки забросили, и больше она не работала.

Двенадцать лет простояла машина в бездействии. Затем вышел приказ управителей заводов: «…огнедействующую махину… разобрать; находящуюся при оной фабрику разломать и лес употребить на что годен будет». Так закончила свое существование первая в мире паровая машина.

Великое творение Ползунова было забыто надолго. Первенство в изобретении такой машины приписали англичанину Уатту.

Как бы там ни было, но благодаря паровой машине суда получили надежное средство для быстрого движения — механический двигатель — и стали называться пароходами.

Немало прошло времени, прежде чем паровая машина обрела себе место на судне. У нее нашлось много противников. Какие нелепые доводы приводили они против установки паровой машины на судах! Они, например, утверждали, что паровая машина будет часто выходить из строя, что для нее потребуется непомерный расход топлива и могут быть пожары. Но жизнь опровергла все эти опасения, и XIX век на море стал «золотым веком» пароходов.

Конечно, и до появления «Елизаветы» было много попыток построить пароход. Еще в 1543 году один хитроумный испанский моряк Бласко де Гарай предложил императору Карлу V построить судно, которое могло бы ходить против ветра без всяких парусов и весел. Император не поверил, но ради любопытства приказал такое судно построить. Через некоторое время моряк объявил, что 200-тонный «Тринидад» готов, и сам император решил посмотреть, что из этой затеи вышло. Чтобы избежать подозрения в сношениях с дьяволом — а инквизиторы шутить не любили, — Гарай наполнил котел «святой водой» из ближайшего монастыря. Вскоре из котла, помещенного где-то посередине судна, повалил через трубу дым, заработали таинственные механизмы, пришли в движение гребные колеса… и «Тринидад» пошел. Все были поражены. Изобретателя щедро наградили, но секрета своего он все-таки не открыл и скрылся. А уже гораздо позднее исследователи доказали, что колеса вращал не пар, а спрятанные в трюме люди.

В 1675 году один досужий изобретатель, Миллер, поставил на палубе судна ветряную мельницу. По замыслу Миллера, она должна была бесконечным тросом приводить в движение гребные колеса судна. Однако из этой затеи ничего не вышло.

Рассказывают об одном богатом чудаке, который устроил на своей яхте огромный кузнечный мех. Этот мех должен был дуть в

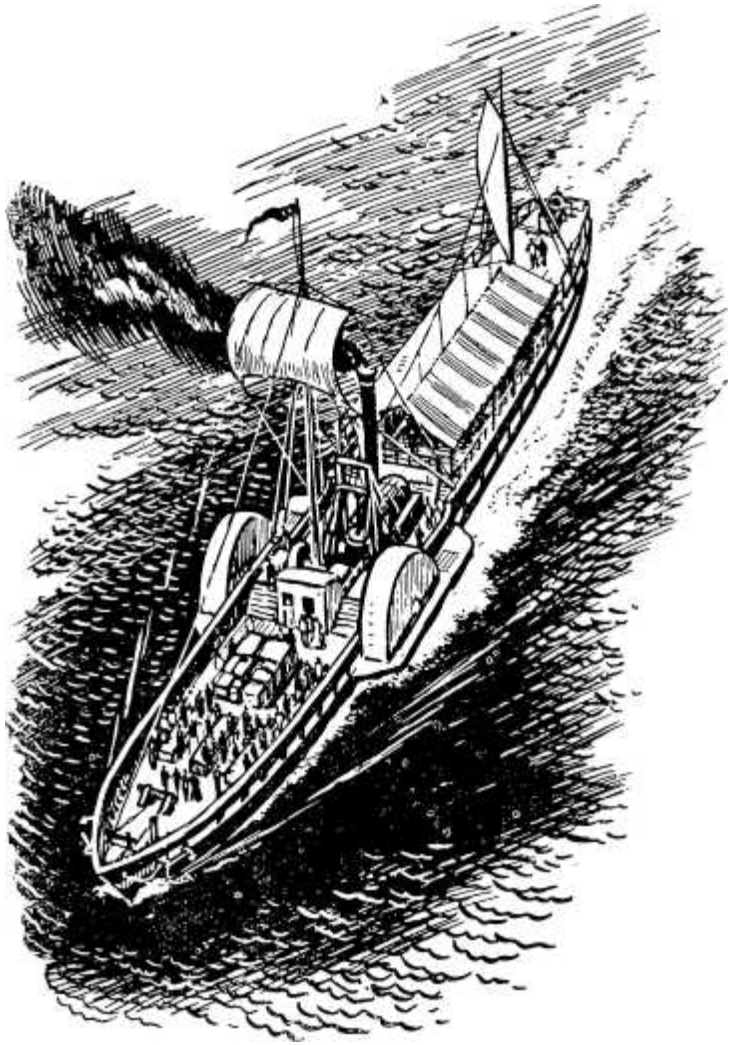
паруса во время затишья на море и двигать судно вперед. Конечно, оно не сдвинулось с места!

Более удачное судно с механическим двигателем создал в 1736 году изобретатель Гулльс. За кормой этого судна укреплялось колесо, которое приводилось в движение системой бесконечных ремней, перекинутых через шкивы. А шкивы вращались паровым механизмом. Но и этому судну не пришлось стать первым пароходом: механизм часто выходил из строя и его в конце концов приспособили для добывания железа в ближайшем руднике.

Многие изобретатели пытались установить паровую машину на судно. Самый удачный пароход, правда для плавания по реке, создал американец Роберт Фультон. Жизнь Фультона была весьма интересна. Трудно ответить на вопрос, какая профессия была у Фультона. Он работал механиком и живописцем, часовщиком и строителем дорог, гидротехником и ювелиром. Но с детства он больше всего увлекался механикой. Все дни он занимался тем, что мастерил из железных обломков и кусочков проволоки замысловатые конструкции. А когда это все-таки надоедало, принимался за другое любимое занятие — рисование. Любовь к живописи на время берет верх. И Фультон шестнадцатилетним юношей переселяется из Америки в Англию. В Лондоне он упорно совершенствуется в живописи. Его учитель доволен: перед талантливым учеником открывается блестящий путь к славе художника. Но сам Фультон не чувствует в своих картинах признаков настоящего таланта. Он понимает, что ему не суждено стать выдающимся художником, и круто меняет профессию. Фультон поступает простым рабочим на механический завод. Здесь, в мастерской, среди гудения станков и скрежета слесарных пил, Фультон, наконец, находит свое призвание. Это призвание — изобретательство.

Три года работает Фультон на заводах Англии, внимательно изучает их оборудование, совершенствует различные станки и вносит ценные предложения. Одновременно с этим он изобретает машину для пилки и полировки мрамора, станок для изготовления канатов, станок для пряжи льна и пеньки, разрабатывает новую систему шлюзов и каналов и изобретает подводную лодку. А в 1803 году он строит в Париже первый в мире речной пароход. Машину для его парохода изготовили в Англии. Но, как только ее поставили на судно, деревянное днище не выдержало большой тяжести и продавилось. Фультон перестал заниматься этим пароходом и вернулся на родину.

Здесь, на реке Гудзон, он построил в 1807 году более удачный, первый настоящий пароход «Клермонт».



Первый пароход «Клермонт».

Этот пароход, длиной около 40 метров, несколько лет плавал между Нью-Йорком и городом Олбани, перевозя грузы и пассажиров. После «Клермонта» и «Елизаветы» речные и морские пароходы стали строить во всех странах.

Конечно, первые машины, устанавливаемые на пароходах, были несовершенны и маломощны.

Самой мощной судовой машиной был тогда паровой двигатель в 20 лошадиных сил. Мощность паровой поршневой машины у современных пароходов достигает 5 000 лошадиных сил.

Что это за лошадиные силы и почему ими измеряют мощность машины? Конечно, никаких лошадей в машине нет.

Поршни ее двигает пар. В чем же дело?

Дело в том, что мощность измеряется величиной работы, которая производится в одну секунду. А за единицу работы принимают такую работу, которую выполняют при перемещении одного килограмма на один метр. Ее так и называют килограммометром.

Таким образом, мощность машины можно измерять килограммометрами работы, выполняемой в секунду. Но обычно мощность машины измеряют лошадиными силами.

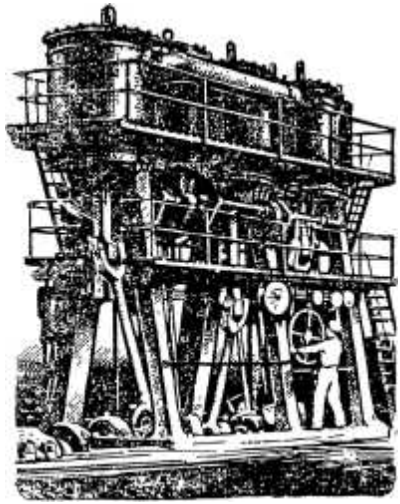
Как мы уже знаем, первые паровые машины были приспособлены для подъема воды. А раньше такая работа выполнялась лошадьми. При заказе паровых машин требовалось указать, какой работоспособностью или мощностью они должны обладать. Но люди привыкли к лошадям, поэтому при заказе паровой машины указывали, работу скольких лошадей она должна заменить. Потом подсчитали, что крепкая лошадь в среднем производит в секунду работу, соответствующую подъему 75 килограммов на один метр. Такая работоспособность лошади и была принята за единицу при измерении мощности машин. И эту единицу назвали лошадиной силой.

Если говорят, — машина развивает мощность 20 лошадиных сил, — значит, она может производить работу в 1500 килограммометров в секунду.

Сейчас мощная поршневая машина парохода выполняет работу пяти тысяч лошадей. Представьте теперь, что история техники застыла на том времени, когда ворот судна, соединенный с колесами, действительно вращался лошадьми. Трудно себе вообразить судно, на котором работают сразу 5 тысяч лошадей. А сколько еще сена и овса потребуется для них? Получится не судно, а необыкновенной величины конюшня. Где уж тут брать пассажиров и грузы, когда и лошадей девать некуда!

По мере развития машиностроения удавалось строить машины все большей и большей мощности, без значительного увеличения их размера.

Современная судовая паровая машина большой мощности вместе с котлами и запасом топлива занимает не более четверти длины парохода, а то и меньше. У нее три, а иногда и четыре цилиндра.



У машины три, а то и четыре цилиндра.

Зачем же паровой машине нужно столько цилиндров?

Ведь машины первых пароходов имели всего один цилиндр.

Оказывается, в одноцилиндровой машине нельзя полностью использовать всю энергию пара. Пар покидал эту машину с такой энергией, которой хватило бы еще на большую работу. А для хорошей работы машины надо, чтобы давление пара, уходящего из цилиндра, было как можно меньше. Но для такого пара нужен большой объем цилиндра: ведь пар сильно расширяется. Значит, этот цилиндр должен быть огромных размеров. Вот почему первые судовые машины были мало производительны, громоздки и тяжелы.

Они требовали для своей работы много пара, а значит, и большого расхода топлива. Пароходы того времени напоминали скорее угольные склады, чем грузовые суда. Запас угля на них часто превышал количество грузов, перевозимых в трюмах. С такими машинами судоходство не могло развиваться. Тогда решили применить многоцилиндровые машины, в которых пар расширялся бы по очереди в цилиндрах все большего диаметра, так как каждый цилиндр имел большие размеры, чем предыдущий. После каждого перехода из одного цилиндра в другой пар мог расширяться, отдавая часть своей энергии на движение поршня. Так пар постепенно терял свою упругость, совершая в каждом цилиндре полезную работу. Такие экономичные машины стали называть машинами двойного или тройного расширения, в зависимости от того, в скольких цилиндрах работает пар.

В машинах тройного расширения самый маленький цилиндр, куда вначале поступает пар, называют цилиндром высокого

давления; затем пар переходит в цилиндр среднего давления и, наконец, в самый большой — цилиндр низкого давления.

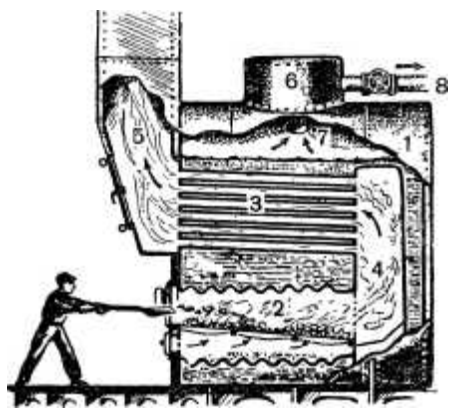
Но, кроме усовершенствования самой машины, немало пришлось поработать и над устройством котлов, дающих пар.

Энергия парохода

Давайте посмотрим, каким образом в котле получается пар.

Котел — это большой стальной барабан, стоящий на прочном фундаменте. Конечно, он не похож на те котлы, в которых варят пищу, уже потому, что огонь разводят не снаружи, а внутри его — в топках. Если сравнивать его, то лучше с самоваром. Только, кроме жаровой трубы, у судового котла внутри множество трубок. Их называют дымогарными. Через них проходят из топки и огневой коробки горячие газы. Потом эти газы уходят в дымовую трубу парохода. Вода наполняет корпус котла поверх трубок. Но сверху еще остается пространство, где собирается пар. А пар получается от испарения воды, нагреваемой горячими трубками и стенками топок.

Такой котел называют огнетрубным.



Огнетрубный котел. 1 — барабан котла; 2 — топка; 3 — дымогарные трубки; 4 — огневая коробка; 5 — дымовая коробка; 6 — сухопарник; 7 — паровое пространство; 8 — отвод пара в машину.

Есть еще водотрубные котлы. У них наоборот: вода идет по трубкам, а горячие газы нагревают трубки снаружи. Да и внешне эти котлы никак не похожи на огнетрубные. У них два, а то и три барабана, правда, небольших размеров. Эти барабаны — коллекторы — чаще всего располагают треугольником: один верхний — пароводяной и два нижних — водяные. Слово «коллектор» означает: «собиратель». Тут его применили не случайно. Верхний коллектор соединен с нижними двумя пучками водогрейных трубок. Между пучками устроена топка, выложенная огнеупорным кирпичом. Вода заполняет нижние

коллекторы, все трубки и даже половину верхнего. А пар собирается в его свободной верхней половине.

Водотрубные котлы гораздо лучше огнетрубных. Они не так тяжелы и громоздки. Воды им требуется в несколько раз меньше. Поэтому если для разводки огнетрубного котла надо затратить не менее 12 часов, то разводка водотрубного проходит в четыре — пять раз быстрее. Паровую машину мощностью в 5000 лошадиных сил может обслужить один водотрубный котел, тогда как огнетрубных пришлось бы ставить четыре или даже пять.

Много значит для работы котла, какое в нем сжигается топливо.

Раньше топливом для судовых котлов служил только каменный уголь. Для него по бокам кочегарок, а иногда и между ними, выгораживали угольные ямы. Уголь ссыпали в эти ямы-бункера через отверстия в верхней палубе.

Уголь забрасывают через дверцы топок ровными слоями на колосниковую решетку котла, вроде той, что имеется в кухонной плите. Ниже решетки — зольник для сбора золы.

При сгорании угля образуются горячие газы, которые через огневую коробку проникают в дымогарные трубки. Но не вся энергия, заключенная в угле, переходит в энергию пара.

Дело в том, что уголь сгорает не полностью, — какая-то часть его вылетает в дымовую трубу. Потому она и дымит! Много теплоты уносят в дымовую трубу продукты горения угля. Они покидают котел с температурой до 400°.

Люди теперь додумались использовать теплоту уходящих газов для подогрева воды, питающей котел. Горячие газы, прежде чем уйти в воздух, пропускаются через особую камеру — экономайзер — с несколькими пучками трубок. Вот через эти трубки, обмываемые горячими газами, и прогоняют насосом питательную воду И в котел идет вода, уже нагретая до 100° и выше. А чтобы испарить нагретую воду, требуется меньше тепла, оттого и получается экономия в расходе топлива. Для этого же уходящими газами подогревают и воздух, который подают в топку.

Есть у котла еще одно устройство. Служит оно для перегрева пара, да так и называется: пароперегреватель. Оказывается, пар при своем образовании увлекает наверх частицы воды. И эта влага в паре ухудшает работу машины. А у перегретого пара такой влаги нет, да и теплосодержание его больше. Это не удивительно, — температура перегретого пара достигает 450°.

Нужно рассказать еще и о том, что даже после того как пар поработал во всех трех цилиндрах машины, его «приключения» не заканчиваются.

Когда-то пар на судах выпускали прямо в воздух. Теперь так не делают. Из машины пар направляют в особый бак — конденсатор. Внутри этого конденсатора проходит множество латунных трубок, и по трубкам насос непрерывно прогоняет из-за борта холодную воду. Пар, касаясь холодных трубок, охлаждается и превращается в воду — конденсат. Эту воду питательный насос гонит в котел, где она снова станет паром.

Конечно, на пути от котла до конденсатора какие-то потери пара будут. И каждый раз в конденсатор поступает воды меньше, чем подано в котел. Ну, на этот случай на пароходе всегда имеется запас пресной воды для добавки в котел. Такой запас хранится в особых цистернах.

А если выпускать пар в воздух, то воды не напасешься. Тут понадобится такой запас, что и полпарохода для него будет мало. Тогда не пароход, а какой-то водовоз получится. Где тут думать о грузах! Впору только воду возить.

Вы можете спросить: а зачем возить воду, когда вокруг парохода целое море? Качай себе воду в котел из-за борта, а пар выбрасывай в воздух.

Но этого делать нельзя, — так только беды пароходу наделаешь.

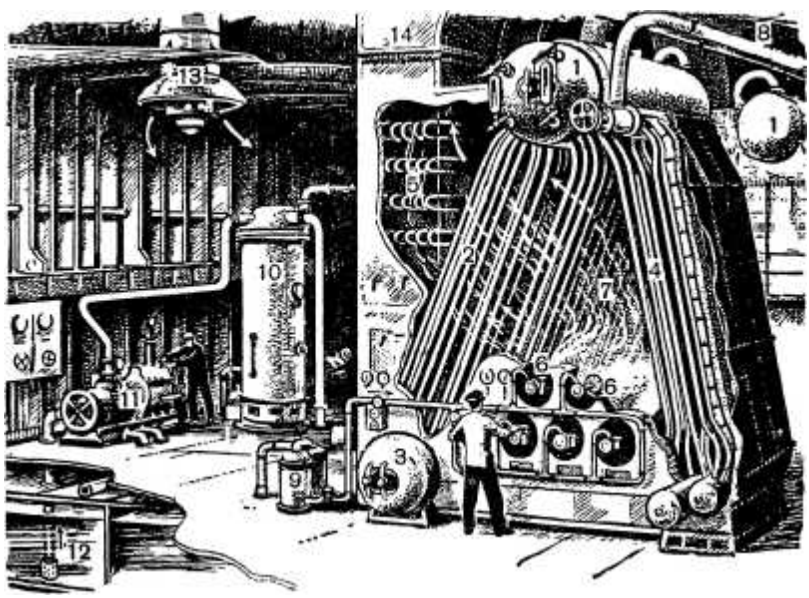
Когда морская вода станет превращаться в пар, на стенках котла будет оседать соль — накипь. Эта накипь постепенно образует вторую стенку котла. Получится как бы подкладка внутри стального котла. Стальная стенка, огражденная от воды накипью, будет перегреваться до температуры в топке. От такого жара у стальной стенки уменьшается прочность. Она может растянуться и лопнуть и вода хлынет в горящую топку. При этом мгновенно получится столько пара, что ему нипочем любые прочные стенки. Как снаряд, разорвется котел, разнесет вдребезги палубу. От такого взрыва может не уцелеть и весь пароход. Поэтому никто не качает воду в котел из-за борта, а возят с собой пресную воду, да еще и конденсатор применяют. На судах дальнего плавания имеется особый аппарат — опреснитель, превращающий соленую воду в пресную, для питания котлов и мытья людей.

У конденсатора есть еще одна важная обязанность, которая улучшает работу машины. Известно, что вода занимает значительно меньший объем, чем пар. Поэтому при сжижении пара в конденсаторе получается разрежение пространства — вакуум. Вакуум еще больше увеличивают, выкачивая из конденсатора воду и воздух. И в цилиндре машины можно наблюдать такое явление: пар толкает поршень с одной стороны, а вакуум конденсатора, увеличивая разницу в давлении по обе

стороны поршня, как бы помогает пару с другой стороны. Конечно, все это было придумано не сразу. На протяжении десятилетий инженеры всех стран улучшают конструкцию котла.

Теперь судовые котлы чаще всего приспособлены для работы не на угле, а на нефти, — вернее, на мазуте, который представляет собой остатки ее после переработки. Для сжигания мазута в топке его распыливают особым прибором — форсункой, впервые созданной известным изобретателем Александром Ильичом Шпаковским. Форсунка распыляет подводимый по трубе мазут и выбрасывает его из сопла. Пламя горящего мазута похоже на метелку, а температура достигает 1600°. При таком пламени получается меньше несгоревшего топлива, сажи и искр, чем при угольном отоплении. Да и температура пламени намного выше, чем при сгорании угля; значит, и размеры топки можно делать меньше.

И что важно, — применение мазута сократило число кочегаров и облегчило их труд. На вахте у котлов уже не стоят покрытые потом и угольной пылью кочегары, которые изнемогали когда-то от страшной жары, орудуя в топках «ломиками» и «шуровками» весом в 20–30 килограммов. За одну вахту иногда приходилось каждому забрасывать в топку по 2–3 тонны угля.



Водотрубный котел с нефтяным отоплением. 1 — верхний барабан (пароводяной коллектор); 2 и 4 — водогрейные трубки; 3 — нижний барабан (водяной коллектор); 5 — экономайзер; 6 — форсунка; 7 — топка; 8 — главный паропровод; 9 — топливный фильтр; 10 — подогреватель топлива; 11 — топливный насос; 12 — междудонная нефтяная цистерна; 13 — турбовентилятор; 14

— *дымоход.*

В отделении, где стоят нефтяные котлы (так называют котлы с мазутным отоплением), нет ни страшной жары, ни угольной пыли. Здесь от кочегара не требуется большой физической силы. На каждом котле много клапанов, кранов и приборов. Кочегар только следит за показаниями приборов и, сообразуясь с ними, налаживает работу котла. Часто у котла бывают автоматические приборы. Тогда автоматы делают за человека все: подают в строгом соотношении воду, мазут, воздух и точно регулируют давление пара.

Двигатель и движитель

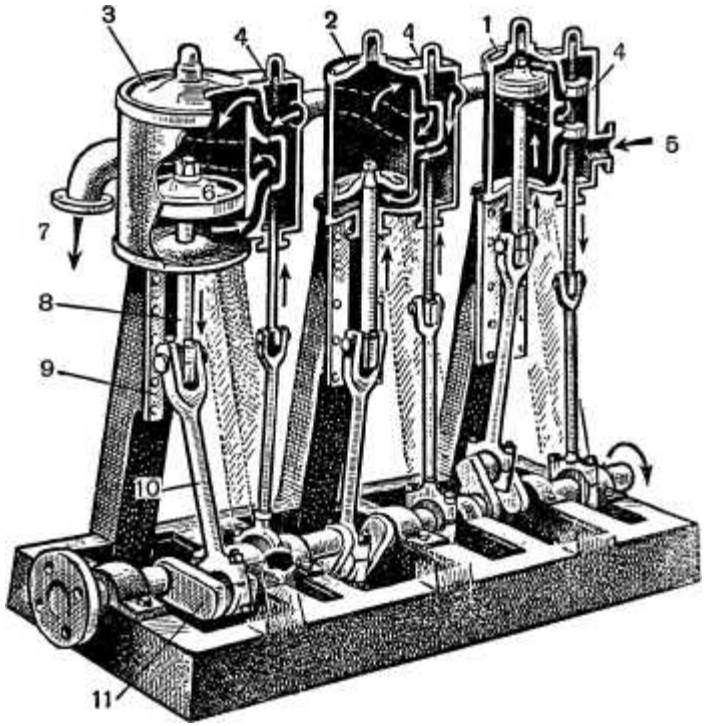
Перейдем теперь в машинное отделение парохода. Цилиндры машины покоятся на массивных колоннах, скрепленных с фундаментной рамой. Сквозь днище цилиндров проходят длинные штоки. На верхнюю часть каждого штока насаживается поршень. А нижняя часть штока заканчивается поперечиной с ползуном. Ползун скользит вверх и вниз по шлифованным поверхностям параллелей, укрепленных на колонне машины. Параллели для движения поршня — это все равно что рельсы для трамвайного вагона. Они предохраняют шток от искривления.

Поперечина соединена со следующей тягой, которую называют шатуном.

Шатун устроен так, что его верхняя часть ходит вверх и вниз вместе с ползуном и штоком, а нижняя часть вращает, словно нога велосипедную педаль, одно из колен коленчатого вала машины.

Таким образом, прямолинейно-возвратное движение поршня в цилиндре преобразуется во вращательное движение коленчатого вала. И что интересно, вращение коленчатого вала при помощи особого передаточного механизма— эксцентрика — производит попеременный впуск пара то в верхнюю, то в нижнюю полость каждого цилиндра через специальную золотниковую коробку, расположенную рядом с цилиндром. Здесь мы имеем обратное явление: вращательное движение вала преобразуется эксцентриками в прямолинейно-возвратное движение задвижек коробки, называемых золотниками.

Золотники открывают окна то в верхней, то в нижней полости цилиндра, впуская туда пар. Пар от котла подводится по трубе через золотниковые коробки в цилиндр высокого давления, затем, последовательно, в цилиндры среднего и низкого давления, а из цилиндра низкого давления он уже отводится в конденсатор. Коленчатый вал машины соединен с целой линией валов. Эта линия тянется по специальному тоннелю иногда через несколько отделений парохода и заканчивается гребным валом, выходящим из кормовой части судна наружу. На этот вал насаживается гребной винт. Так движение поршней цилиндров заставляет вращаться коленчатый вал машин, судовой валопровод и гребной винт.



Паровая машина с тройным расширением пара. 1 — цилиндр высокого давления; 2 — цилиндр среднего давления; 8 — цилиндр низкого давления, 4 — золотниковые коробки; 5 — подвод пара; 6 — поршень; 7 — отвод пара в конденсатор; 8 — шток; 9 — параллели; 10 — шатун; 11 — коленчатый вал.

У первых пароходов гребных винтов еще не было. Были гребные колеса. Колеса удобны на реке, где мелко и нет больших волн. И сейчас еще много речных пароходов с колесами. На море с гребными колесами — просто беда, особенно когда разгуляются волны. Вот пароход кренится на правый борт. Колесо этого борта глубоко зарывается в воду, а левое обнажается. В этот момент работа левого колеса бесполезна. Оно хлопает лопастями в воздухе, а пользы для парохода никакой нет. Перевалится пароход на левый борт, правое колесо вращается впустую. А если так, то и машина работает неравномерно. Одно колесо перенапрягается, другое действует вхолостую. От такой работы части машин быстро изнашивались, выхолили из строя, а лопасти колес ломались.

Так было до тех пор, пока на пароходе не установили винт. Полезное действие винта было известно еще в глубокой древности. В те времена его использовали для выкачивания воды. Рассказывают, что еще в 1630 году из Китая в Европу привезли модель винта, предназначенного для движения судна. Но в эпоху

парусного флота еще не было машин, которые могли бы вращать такой винт.

И только с появлением механического двигателя начали создавать и применять все более удачные конструкции гребных винтов. Очень интересный винт предложил чешский изобретатель Йосеф Рессель в 1827 году. Его винт в США и Австрии признали вполне пригодным для движения парохода. За создание гребного винта Росселю даже поставили памятник в Вене и Нью-Йорке.

Необычайный случай произошел с другим изобретателем — англичанином Смитом: он испытывал в 1836 году судно, имевшее длинный деревянный винт Архимеда. При случайной аварии часть винта обломали, но судно пошло гораздо быстрее. Оказывается, винт получил более выгодную форму.

В нашей стране первым винтовым пароходом был фрегат «Архимед», построенный в 1848 году.

Соперничество винта с колесом тянулось долго. А иногда приходилось ставить и винт и колесо одновременно. Так на построенном в шестидесятых годах гигантском судне «Грейт-Истерн» (оно имело около 200 метров длины) строители взгромоздили и колеса (диаметром по 17 метров!), и винт (весом около 36 тонн), да еще шесть мачт с парусами!

В 1842 году, чтобы окончательно решить, какой движитель лучше, сделали так: взяли два совершенно одинаковых фрегата с одинаковыми машинами (по 200 сил), но один сделали винтовым, а другой — колесным. Потом установили их кормой друг к другу, соединили крепкими цепями и дали полный вперед обоим кораблям.

Винтовой перетянул и поволок соперника со скоростью 2,5 узла.

Гребной винт и гребные колеса называют движителями судна. Кстати сказать, многие путают двигатель с движителем. Считают, что это одно и то же. На самом деле эти понятия разные. Двигатель — это машина, создающая необходимую для движения судна силу. Но сама по себе такая сила не может двигать судно. Требуется дополнительное приспособление, с помощью которого сила машины будет воздействовать на воду, отталкивать судно от нее. Это приспособление и есть движитель. Встречается много разных типов движителей. Но самым распространенным является пока гребной винт. Он состоит из трех или четырех лопастей и общей втулки — ступицы, которая насаживается на гребной вал. Суда чаще всего имеют один — два гребных винта и столько же машин.

Гребной винт состоит из трех-четырех лопастей и ступицы.

Как же работает гребной винт?

У колесного парохода видно, чем и как он гребет. У него по бортам колеса, насаженные на вал машины, идущий поперек судна. Лопастями своих колес пароход загребает воду, будто веслами. А у винтового вы видите за кормой только мощный поток бурлящей воды. Это гребной винт, сидящий глубоко в воде, вращаясь, ввинчивается в нее, с силой отталкивает воду назад, а судно движет вперед. Эта сила — упор винта, через специальный упорный подшипник на валу, передается всему пароходу.

Очень много значат для нормальной работы гребного винта правильно подобранные размеры и форма его лопастей. Вот какой случай произошел с нашим выдающимся кораблестроителем — академиком А. Н. Крыловым. Однажды он плыл на новом английском судне. Капитан этого судна был мрачен и очень неохотно отвечал на все вопросы Крылова.

Видимо, он чем-то был недоволен. В конце концов удалось выяснить причину плохого настроения капитана. Оказывается, его раздражала малая скорость парохода.

«Вы понимаете, — сердито говорил капитан, — как это неприятно: идти со скоростью черепахи на судне, которое по всем своим данным должно быть быстроходным. В чем здесь дело, ума не приложу». Крылов сочувственно слушал капитана. Ему была понятна печаль старого моряка. И он решил помочь ему. Когда пароход пришел в Англию, Крылов направился в контору общества, которому принадлежало судно, и увидел там модель злосчастного парохода. Модель в точности воспроизводила все устройство судна, но, конечно, с уменьшением (в 100 раз). Крылову сразу же бросилось в глаза, что у парохода винт

непомерно велик. Он порекомендовал владельцу судна обрезать каждую лопасть винта на 200 миллиметров. Судовладелец послушался и потом не раскаивался в том, что доверился русскому ученому. Стоило уменьшить лопасти винта, и пароход стал давать скорость на несколько узлов больше. Оказывается, диаметр винта был подобран неправильно.

— Как вы могли так искусно определить болезнь моего судна? — спросил изумленный судовладелец.

— Я тридцать два года читаю «Теорию корабля» в Морской Академии в Ленинграде! — просто ответил Крылов.

Конструкторы много трудятся над тем, чтобы улучшить работу винта и этим увеличить скорость парохода без повышения мощности двигателя. Они пытаются создать и такие суда, где можно обойтись вообще без гребных винтов, колес и даже без рулей.

Вот какую картину можно было наблюдать однажды на реке Ман, южнее Красноярска. Тишину реки нарушил рокот мотора. Из-за поворота показался небольшой катер. Неожиданно ему преградило дорогу препятствие — нагромождение бревен. Но катер не остановился и не свернул. Подминая с полного хода под себя бревна, он вошел в самую гущу затора.

Катер вошел в самую гущу затора.

При таких условиях плавания у любого судна обязательно бы разлетелся вдребезги винт и он потерял бы всякую возможность двигаться и управляться. Но в том-то и дело, что у катера винта не было. Не было у него и машины с валами и руля. Вместо всего этого катер имел только мощный насос.

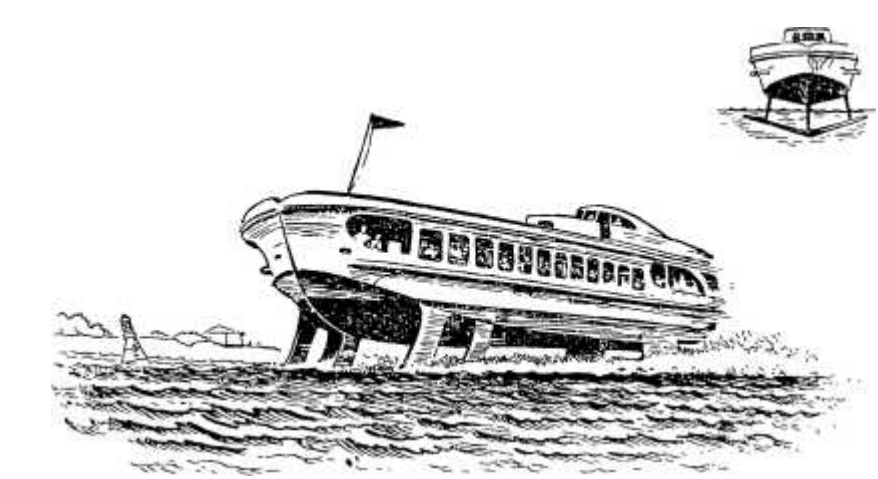
Этот насос через приемные отверстия в днище втягивает воду, а затем с огромной силой выталкивает ее через корму, а катер получает движение вперед. Такая установка называется водометной или реактивной.

Конструкторы создают и такие устройства, которые помогают небольшим винтовым судам развивать необычайно высокую скорость.

К таким устройствам относятся, например, подводные крылья. На заводе «Красное Сормово» в Горьком уже построен катер «Ракета». У него под корпусом два несущих крыла. На

малой скорости хода такой катер движется как обычное судно. Но вот скорость катера увеличивается до 30 километров в час. Большей скорости из этого винта, казалось бы, выжать нельзя. Но тут и вступают в действие подводные крылья. Они, как крылья самолета, создают подъемную силу и выталкивают корпус катера из воды. Он как бы повисает над поверхностью воды. Погруженными в воду остаются только крылья, гребной винт и руль.

Благодаря этому сопротивление воды движению катера резко уменьшается, а скорость его увеличивается со сказочной быстротой: шестьдесят… восемьдесят… сто километров в час. Стремительно проносится катер вдоль живописных берегов.



Крылатый катер стремительно проносится мимо.

Инженеры считают допустимым создание и морских судов с подводными крыльями. Возможно, пройдет несколько лет, и на океанских просторах будут мчаться со скоростью 100 километров в час и более пассажирские экспрессы. Люди будут пересекать Атлантический океан самое большее за два дня.

Интересно напомнить, что переход через океан на парусных судах XV века совершался за 70 дней; первый пароход затратил на это 26 дней, а построенный в 1952 году лайнер «Юнайтед Стейтс» такой переход делает за 3 дня и 15 часов. Это огромный корабль длиною в 302 метра. 160 000 лошадиных сил его двигателей вращают четыре винта.

Но мы уже знаем, что паровая машина такой мощности обеспечить не может. Возникает вопрос: какие же там стоят двигатели?

Оказывается, на нем, как и на всех особо мощных и быстроходных боевых и транспортных судах, стоят не поршневые

паровые машины, а паровые турбины.

Еще совсем недавно паровые турбины казались чудом современной техники. Давайте посмотрим, что это такое.

Пароход — турбоход

На протяжении всего XIX века изобретатели упорно, но безуспешно работали над тем, чтобы добиться возможно большей мощности от паровой машины. Это надо было сделать для того, чтобы крупные пароходы могли ходить с высокой скоростью. Рост кораблей обгонял возможности паровой машины. Все эти старания не дали нужных результатов.

Однако в конце концов кораблестроители выяснили, что этой цели можно достигнуть только в том случае, если соорудить паровую машину таких размеров, что она займет весь пароход.

Ясно, что на такой путь увеличения мощности машины становиться было нельзя.

Дело в том, что работа пара в самых лучших машинах используется всего на одну пятую его энергии. Поэтому-то и нельзя было добиться даже от самой, казалось бы, большой машины мощности больше 5000 лошадиных сил.

Мы уже знаем, что пар поступает в цилиндр машины через золотники. Поступает отдельными порциями. Поэтому поршень цилиндра получает от расширяющегося пара не непрерывный нажим, а отдельные толчки.

Кроме того, из-за малой высоты цилиндра каждая порция пара действует очень незначительное время. Да и скорость перемещения поршня в цилиндре при этом невелика — не более 5–7 метров в секунду.

Если ставить очень высокий цилиндр, чтобы пар поработал, разгоняя поршень, подольше, то опять придется увеличивать размеры машинного отделения и всего парохода в целом.

Вот хорошо бы иметь такой двигатель, в котором пар действовал бы равномерно в течение всего времени работы этого двигателя! Да и двигался бы побыстрее. Тогда мощность двигателя неизмеримо повысилась бы.

Такой двигатель с постоянно действующим паром, названный паровой турбиной, был создан в конце прошлого столетия. В этом двигателе, делающем несколько тысяч оборотов в минуту, пар мчится в 40 раз быстрее, чем в паровой машине.

Так что назвали его турбиной не случайно: по-латыни «турбо» означает «вихрь». И что интересно: проект турбины одновременно разработали два человека, совершенно не знавшие друг друга. Это были шведский инженер Г. Лаваль и англичанин Ч. Парсонс.

Моряки рассказывают такую историю. В 1897 году на Дуврском рейде для торжественного парада по случаю юбилея королевы Виктории выстроился английский флот. Могучие

броненосцы и стремительные крейсеры замерли в ожидании яхты королевы. Все было наготове.

И вдруг вместо королевской яхты откуда-то вынырнуло и с невероятной скоростью промчалось перед строем небольшое узенькое суденышко.

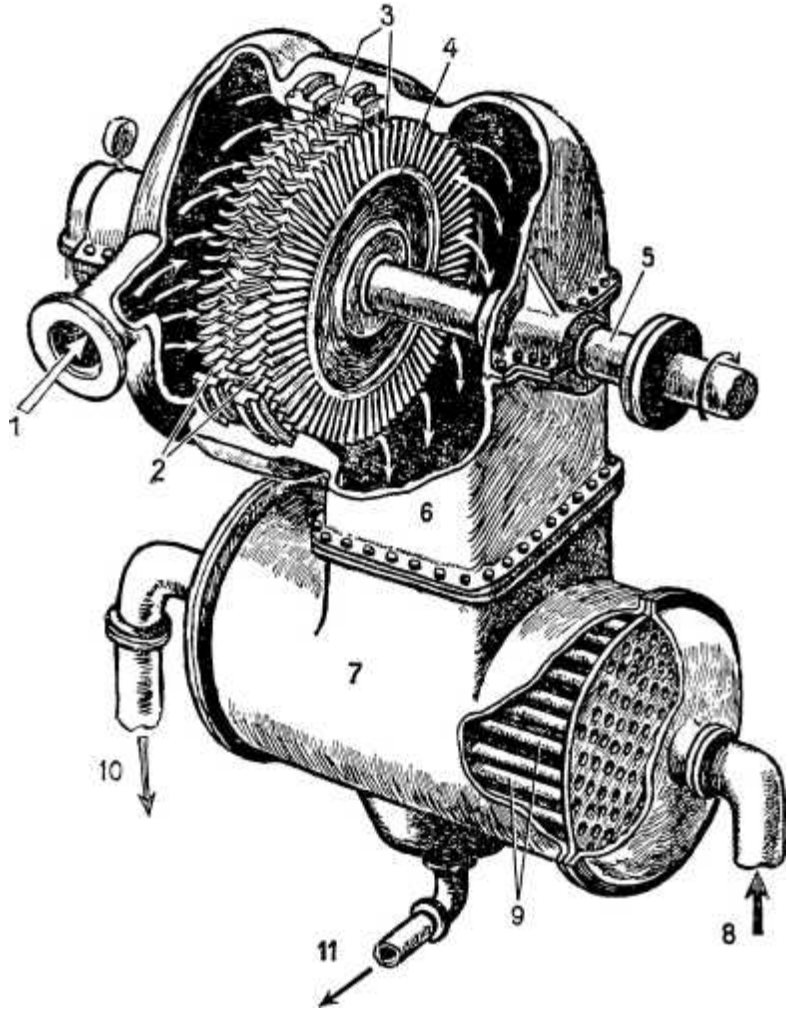
Самый быстроходный сторожевик бросился в погоню за нарушителем порядка. Но куда там! Успели только прочитать надпись на корме — «Турбиния». Скорость хода этого судна была в полтора раза выше, чем скорость лучших морских ходоков мира.

Вот поэтому-то строителя и владельца судна не только не отдали под суд «за безобразие на рейде», но наоборот — очень любезно пригласили в Адмиралтейство.

Строителем оказался инженер Парсонс. На своем судне он впервые в мире применил паровую турбину.

Пар в турбине работает совсем иначе, чем в паровой машине. Если направить сильную струю пара, вытекающего из конической трубки — сопла, в криволинейный канал, то эта струя, протекая по каналу, будет давить на его вогнутую стенку больше, чем на выпуклую. На этом простом свойстве и основано действие пара в турбине. Пар из нескольких сопел под большим давлением устремляется на криволинейные лопатки, закрепленные по окружности колеса и вращает его примерно так же, как вода мельничные колеса.

У турбины две основные части: одна неподвижная, называемая корпусом, или статором, и другая подвижная — это диск, или ротор, который может вращаться. К внутренней стенке статора прикреплено множество направляющих лопаток. Обод ротора также усеян сотнями и даже тысячами рабочих лопаток особой формы. Они изогнуты в сторону, противоположную изгибу направляющих лопаток. Промежутки между рабочими лопатками и есть те криволинейные каналы, куда поступает с направляющих лопаток пар. Давление пара на рабочие лопатки заставляет вращаться ротор турбины. Так работает одноступенчатая паровая турбина. Ее и изобрел шведский инженер Лаваль.



Так работает одноступенчатая турбина. 1 — подвод пара от котла; 2 — направляющие лопатки (сопла); 3 — рабочие лопатки; 4 — диск (ротор), на котором закреплены рабочие лопатки; 5 — вал; 6 — выпускной патрубок; 7 — конденсатор; 8 — подача холодной воды, 9 — охлаждающие пар трубки; 10 — отвод воды охлаждения; 11 — отвод конденсата.

Но такая турбина не нашла распространения и в конце концов уступила место другим, более совершенным.

Произошло примерно то же, что и с паровой машиной, у которой стали делать несколько цилиндров.

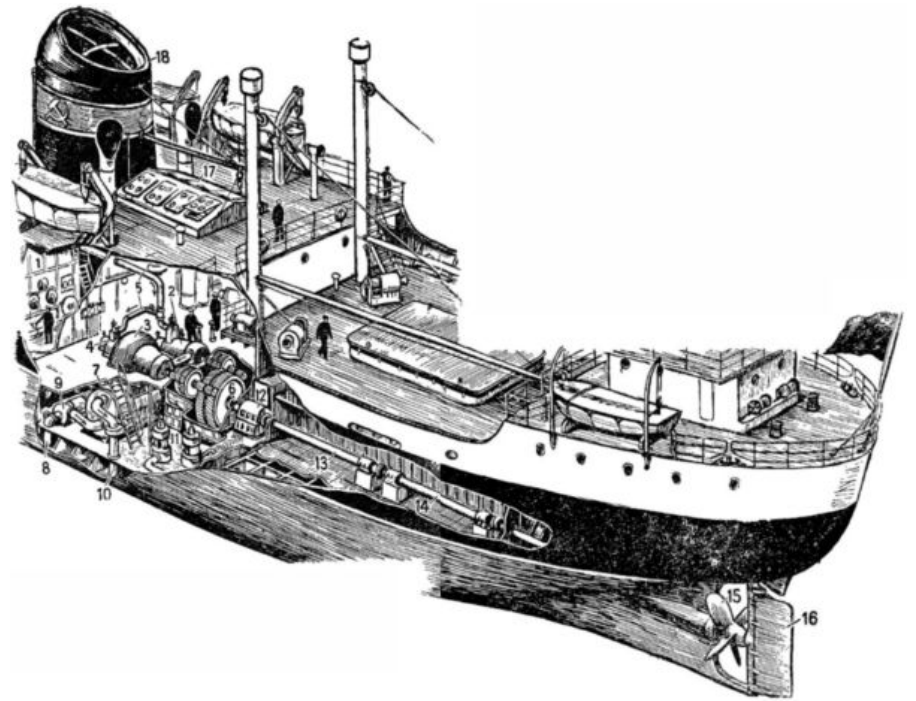
Дело в том, что одноступенчатая турбина не могла иметь хорошего коэффициента полезного действия. Такой коэффициент в первую очередь зависит от того, с какой температурой и с каким давлением пар начинает и кончает свою работу. Оказывается, чем больше начальное давление и температура и чем ниже давление

и температура пара, покидающего турбину, тем больше механической энергии для вращения ротора он дает. У современных судовых турбин пар входит в направляющие лопатки с температурой до 450 °С и давлением в 65 атмосфер и выше. Давление пара в конце его работы зависит от того, насколько разрежен воздух в конденсаторе турбины. А давление в конденсаторе в 15–20 раз меньше атмосферного. Чтобы довести расширяющийся пар с давления в 65 атмосфер до такого ничтожного давления в конденсаторе, пришлось бы строить турбину огромных размеров. Поэтому современную турбину делают не одноступенчатой, а многоступенчатой. Такую турбину впервые и создал Парсонс. В многоступенчатой турбине огромное количество тепла от пара теряется не сразу, а постепенно, — в последовательно расположенных ступенях. Как же это происходит?

Многоступенчатая турбина состоит из двух и даже трех корпусов. Первый по ходу пара корпус называют турбиной высокого давления, следующий — турбиной среднего давления и последний — турбиной низкого давления. И внутри каждого корпуса не один, а много дисков с лопатками. Например, у турбины высокого давления их бывает до двенадцати. Диски отделены друг от друга перегородками — диафрагмами, — в которых расположены направляющие лопатки. Поступая в турбину высокого давления, пар расширяется в направляющих лопатках и, приобретая значительную скорость, идет на рабочие лопатки первого диска; затем — в направляющие лопатки следующей диафрагмы, расширяется в них, снова набирает скорость и опять идет на рабочие лопатки следующего — второго — диска, и так далее. Потом, совершив работу в первом корпусе, пар последовательно переходит в турбину среднего давления, а из нее — в турбину низкого давления, проделывая там такую же работу. Здесь давление пара уменьшается постепенно, и в каждом корпусе пар совершает полезную работу. Так, в турбину высокого давления он входит с давлением в 65 атмосфер, в турбину среднего давления—15 атмосфер, а в турбину низкого давления он поступает с совсем небольшим давлением — не более 2,5 атмосферы. На каждой ступени объем пара с уменьшением давления растет. Поэтому размеры направляющих и рабочих лопаток увеличиваются от ступени к ступени. Значит, растут в своих размерах и диски. Последние диски турбины низкого давления очень большие.

Многоступенчатое устройство турбин и позволило сооружать их такой мощности, о которой не могли даже и мечтать в начале нашего столетия. Теперь мощность судовой турбины достигает 75

000 лошадиных сил.



Турбина с зубчатым редуктором вращает винт парохода. 1 — котел: 2 — турбина высокого давления; 3 — турбина низкого давления; 4 — турбина заднего хода (на одном валу с турбиной низкого давления); 5 — главный паропровод; 6 — зубчатый редуктор; 7 — конденсатор; 8 — подача забортной воды для конденсатора, 9 — циркуляционный насос; 10 — отвод забортной воды; 11 — вспомогательные турбонасосы; 12 — упорный подшипник; 13 и 14 — промежуточные валы; 15 — гребной винт; 16 — руль; 17 — машинный люк; 18 — дымовая труба.

Для заднего хода судна имеется особая турбина.

Прежде турбины ставили главным образом на быстроходных военных кораблях и больших трансатлантических экспрессах — лайнерах. Теперь их начинают применять и на обычных торговых судах. На одном из судостроительных заводов нашей страны приступают к постройке торговых судов (грузоподъемностью в 10 000 тонн), на которых будет установлена двухкорпусная турбина мощностью в 13 000 лошадиных сил. Она будет сообщать судну очень высокую скорость — 18,5 узла.

Паровая турбина — быстроходный механизм. Ее вал вращается со скоростью нескольких тысяч оборотов в минуту. Что же получится при вращении гребного винта с такой скоростью?

Получится бесполезная работа, так как лопасти винта будут только разбрасывать воду по сторонам, образуя вокруг себя пустоту. Тут уже не будет давления винта на упорный подшипник, а значит, и пароход не будет двигаться.

Именно так сначала и произошло на «Турбинии». Долго Парсонс ничего не мог понять: мощная турбина вращала гребной винт с бешеной скоростью — 2000 оборотов в минуту, а судно двигалось еле-еле.

Три года мучался Парсонс, переменил десять винтов на «Турбинии», пока не выяснил, что гребной винт, для вращения которого и служит турбина, не должен вращаться с такой скоростью. Для хорошей его работы нужна скорость вращения не более 250 оборотов. Как же быть в таком случае? Как заставить быстроходную турбину вращать винт с нужной неторопливостью? Для этого придумали соединять вал турбины с судовым валопроводом при помощи специальной зубчатой передачи — редуктора.

Конечно, все вы видели лебедку для подъема или перетаскивания тяжелых грузов. У такой лебедки два зубчатых колеса, сцепленных друг с другом. Диаметр того колеса, что ближе к рукоятке лебедки, в несколько раз меньше другого. Применение таких колес дает большой выигрыш в силе. При вращении рукоятки предмет поднимают или тащат легко, но зато очень медленно. Примерно то же самое получается и с редуктором. Его зубчатые колеса соединяют вал турбины с судовым валопроводом, а через него — с гребным винтом. Размеры колес подобраны таким образом, что судовой валопровод и гребной винт вращаются во много раз медленнее вала быстроходной турбины. В последнее время очень часто вместо такого редуктора применяют электрическую передачу. Тут зубчатые колеса заменяются электрическим током. Ток подают тихоходному двигателю, и он спокойно вращает гребной винт с той скоростью, какая нужна. Суда с электрической передачей от турбины к гребному винту называют турбоэлектроходами, в отличие от дизель-электроходов, на которых электропередача передает на валы работу дизелей. Суда с дизельными установками называют теплоходами.

Что такое теплоход

Мы уже знаем, что поршень паровой машины приводится в движение паром, а пар образуется в котле. Но котлы занимают много места на пароходе. Были и такие пароходы, где устанавливали по сорок с лишним котлов. Кроме того, большая часть тепловой энергии, получаемой при сгорании топлива, не используется, а теряется с уходящими газами и отработавшим паром. Иначе говоря, только небольшая часть энергии угля или мазута используется в паровой машине. В этом случае говорят, что коэффициент полезного действия этой машины небольшой.

И вот, во второй половине прошлого столетия изобретатели стали думать, — как бы повысить, насколько можно, коэффициент полезного действия двигателя? Как бы избавиться от котлов? Как бы изобрести такой двигатель, которому не нужны ни пар, ни громоздкие котлы?

Нельзя ли сделать так, чтобы топливо сжигалось не в котлах, а в цилиндрах самого механизма?

Так изобретатели подошли к идее двигателя с внутренним сгоранием топлива, но долго не могли осуществить ее.

Такой двигатель впервые появился в России в 1884 году.

Создателем его был капитан морского флота — О. С. Костович.

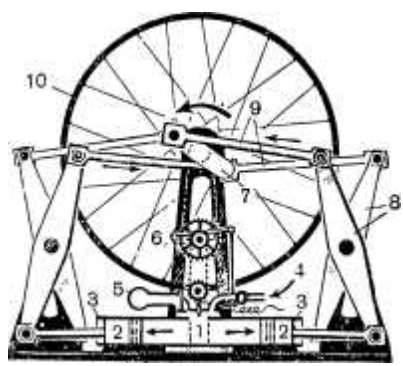


Схема двигателя Костовича. 1 — камера сгорания; 2 — поршни; 3 — цилиндры, 4 — подвод горючей смеси; 5 — выхлопная труба; 6 — распределительный вал; 7 — коленчатый вал; 8 — коромысла; 9 — шатуны; 10 — маховик.

Двигатель Костовича имел восемь горизонтальных цилиндров. И в каждом цилиндре находилось по два поршня, которые то сближались, то расходились. Горючая смесь из воздуха и паров бензина засасывалась в цилиндры при

расхождении поршней. Это был первый такт двигателя, то есть такт всасывания. При последующем сближении поршней смесь сильно сжималась. Это второй такт, такт сжатия. При сближении поршней до предела давалась электрическая искра — и сжатая смесь воспламенялась. Взрыв смеси повышал давление в цилиндре до нескольких десятков атмосфер. Поршни с большой силой раздвигались. Это был третий такт — рабочий ход. В это время шток поршня при помощи передаточного устройства вращал вал двигателя. Наконец, поршни снова сближались и через выхлопной клапан выталкивали отработавшие газы вон. Это четвертый такт — выхлоп. После этого закрывался выхлопной клапан, открывался впускной — и все повторялось с начала.

Этот первый бензиновый двигатель, предназначенный для дирижабля, и сейчас хранится в Центральном Доме Авиации в Москве.

Бензиновый двигатель имеет крупные достоинства по сравнению с паровой машиной. Он значительно легче ее, потребляет во много раз меньше топлива, занимает меньше места, чем машины с котлами, и требует для своего обслуживания мало людей.

Но для установки на судно он не годится, так как работает на дорогом бензине и не безопасен в работе.

Для судна нужен был такой двигатель, который мог работать не на бензине, а на более безопасном и дешевом топливе.

Над созданием такого двигателя трудилось много изобретателей. Среди них нужно отметить русского конструктора Б. Г. Луцкого. В 1885 году он построил и успешно испытал газовый четырехцилиндровый двигатель. Но и его нельзя было ставить на судно. Изобретатели продолжали работать над созданием настоящего судового двигателя, надежного и простого.

Нечто подобное создавал и немецкий инженер Рудольф Дизель. Сначала Дизель решил, что его двигатель будет работать на угольном порошке. Долго трудился он над этой задачей, а затем отказался от ее решения. У него никак не получалось зажигание топлива в цилиндре. Тогда Дизель решил использовать в качестве топлива нефть. Повторилось то же, что и с угольным порошком. Сам Дизель так писал о своей работе по созданию нефтяного двигателя: «Первый мотор не работает, второй работает плохо, третий будет хорош…» Но и третий оказался плохим.

После нескольких лет бесплодной работы Дизель постепенно отказался от ранее задуманной им конструкции двигателя. В конце концов он построил в 1896 году двигатель, работающий на керосине. Собственно говоря, Дизель добился того же, что и

Костович, но с опозданием на двенадцать лет.

Нефтяной двигатель внутреннего сгорания — мощный, экономичный и безопасный — оставался пока мечтой изобретателей. Эту мечту обратили в действительность инженеры и техники с завода «Л. Нобель» в Петербурге.

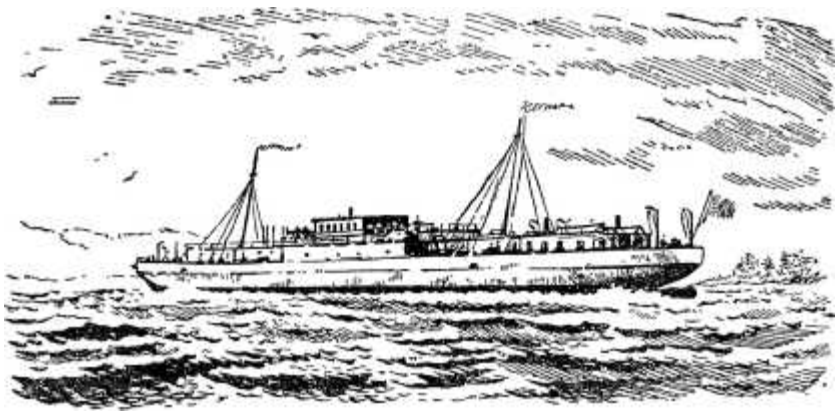
Дело началось с того, что завод собрался в 1897 году строить по чертежам Дизеля керосиновые двигатели. Рассматривая эти чертежи, русские специалисты нашли в них много ошибок. Пришлось изменить некоторые части двигателя.

Потом подумали-подумали и решили переделать двигатель с керосинового на нефтяной. Нелегко далась эта работа. Но помогла русская смекалка и изобретательность.

В 1899 году двигатель был готов и успешно прошел все испытания. Он имел мало сходства с тем двигателем, что описан в чертежах Дизеля. Но это не помешало всем странам, в том числе и царской России, считать Дизеля его изобретателем. С тех пор этот двигатель несправедливо называют дизелем.

Зато никто не посмел отнять у нашей Родины первенства в применении этого двигателя на судах.

В 1903 году на Неве удачно было испытано первое в мире судно с нефтяным двигателем. Его назвали «Вандал».



«Вандал» — дедушка современных теплоходов.

На нем были установлены три нефтяных двигателя мощностью по 120 лошадиных сил каждый. Это был первый в мире теплоход. Так стали именовать те суда, которые приводятся в движение не паровой машиной, а двигателем внутреннего сгорания — дизелем. «Вандал» — этот «дедушка» современных теплоходов — существует и сейчас.

Через год после постройки «Вандала» в Сормове спустили на воду второй теплоход — «Сармат».

Весть о новых русских судах быстро разнеслась по свету.

Иностранцы удивлялись замечательным качествам теплоходов. Да и было чему удивляться. Дизели теплоходов потребляли дешевое топливо — нефть. Очень мал был и расход этого топлива. Например, теплоходу для рейса из Баку в Астрахань требовалось тогда 9 тонн нефти, а такому же пароходу — 48 тонн. Коэффициент полезного действия этих двигателей был почти в два раза больше, чем у паровой машины с котлом. С теплохода исчезли котлы и обслуживающие их кочегары. А ненужные теперь котельные отделения использовали для перевозки добавочных грузов.

Всех поражала также быстрота пуска нового двигателя. Для разводки котлов и пуска в ход паровой машины нужны были часы, а для запуска дизеля — минуты.

«Вандал» и «Сармат» были речными судами.

Первый в мире морской теплоход построен в 1908 году также в России. Это было крупное нефтеналивное судно «Дело» с двумя дизелями общей мощностью в 1000 лошадиных сил. За границей первый морской теплоход появился только в 1912 году.

А сейчас подавляющее большинство новых судов — теплоходы.

Работы по усовершенствованию двигателей не прекращаются и теперь.

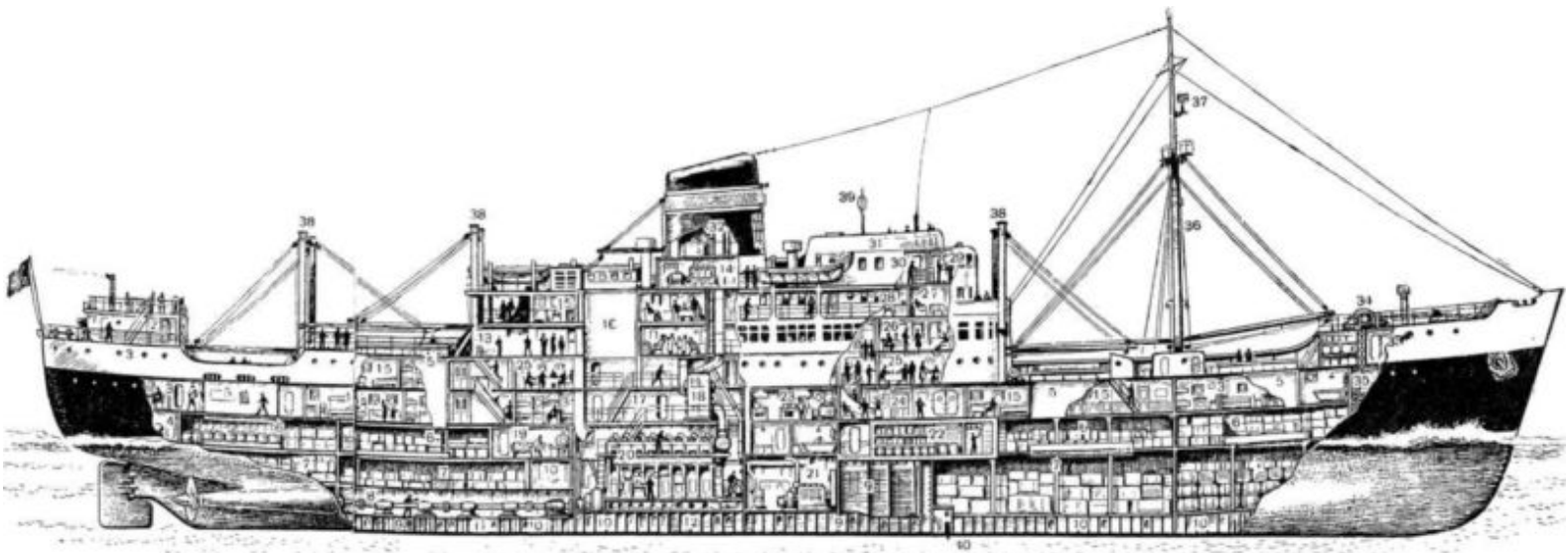
Например, очень заманчивым делом является применение газовой турбины, соединяющей достоинства двигателя внутреннего сгорания и паровой турбины.

По сути дела, это обычная турбина, только без всяких котлов и без пара. Ротор ее вращается так же, как двигается поршень в цилиндре дизеля, — под давлением газов, образующихся при сгорании распыленного жидкого топлива, перемешанного со сжатым воздухом.

Но пока еще удачных конструкций газовых турбин очень мало.

«Сердце» теплохода

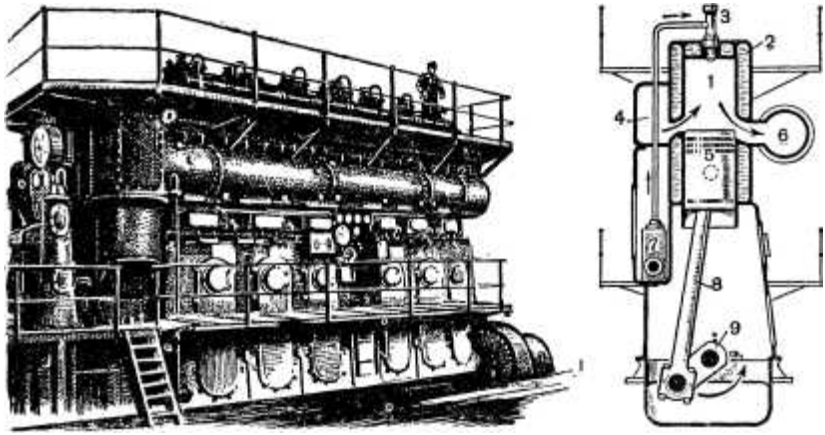
Двигатель современного теплохода чаще всего бывает шестицилиндровым и двухтактным. Двигатели «Вандала», «Сармата» и других теплоходов того времени совершали рабочий процесс за четыре такта: всасывание, сжатие, рабочий ход и выхлоп. Потом конструкторы пришли к такому мнению, что можно ограничиться лишь двумя тактами: рабочим ходом и сжатием. Так появился двухтактный двигатель с внутренним сгоранием топлива. Сейчас он широко распространен на теплоходах.



Устройство двухвинтового грузо-пассажирского теплохода. 1 — камбуз команды; 2 — лазарет; 3 — жилые помещения команды; 4 — отсек рулевой машины; 5 — шахты грузовых трюмов; 6 — междупалубные помещения для груза (твиндеки); 8 — коридор гребного вала; 9 — топливные цистерны; 10 — цистерны пресной воды; 11 — балластные цистерны; 12 — цистерны смазочного масла; 13 — закрытая прогулочная палуба; 14 — аварийные дизель-динамо; 15 — каюты пассажиров; 16 — машинная шахта; 17 — мастерская; 18 — вспомогательный котел; 19 — прачечная, 20 — машинное отделение; 21 — отделение вспомогательных двигателей; 22 — ледник; 23 — камбуз для пассажиров; 24 — вестибюль; 25 — ресторан; 26, 27 — салоны; 28 — каюта капитана; 29 — рулевая рубка; 30 — штурманская рубка; 31 — верхний ходовой мостик; 32 — дымовая труба (в нее выведены выхлопные трубы двигателей и вентиляционные шахты); 33 — шкиперская кладовая; 34 — брашпиль; 35 — цепной ящик; 36 — мачта с грузовыми стрелами; 37 — антенны радиопеленгатора; 38 — грузовые колонки со стрелами; 39 — антенна радиолокатора; 40 — выгородка лага и эхолота.

У такого двигателя впускные и выхлопные клапаны заменены продувочными окнами, сделанными в стенках цилиндров. В конце рабочего хода поршень опускается ниже продувочных окон, и отработавшие газы вырываются наружу.

Чтобы полностью очистить цилиндр от газов, его продувают сжатым воздухом. Когда поршень начинает подниматься, он закрывает собой продувочные окна и постепенно сжимает воздух в цилиндре. От этого сжатия воздух, когда поршень достигает самого верхнего положения, нагревается до 1500 °С и более. В этот момент особый насос впрыскивает в цилиндр строго отмеренную порцию горючего. Под давлением в несколько десятков атмосфер топливо распыляется, смешивается с горячим воздухом и самовоспламеняется. При сгорании топлива образуются газы, которые и толкают поршень.



Двигатель современного теплохода чаще всего делают шестицилиндровым и двухтактным. 1 — рабочий цилиндр; 2 — водяное охлаждение; 3 — форсунка; 4 — сжатый воздух для продувания цилиндров; 5 — поршень; 6 — выхлопная труба; 7 — топливный насос; 8 — шатун; 9 — коленчатый вал.

Дальше все происходит точно так же, как и у паровой машины: прямолинейно-возвратное движение поршней при помощи шатунов преобразуется во вращательное движение коленчатого вала двигателя. А этот вал при помощи валопровода вращает гребной вал с насаженным на него винтом.

В машинном отделении теплохода, как и на всяком судне, кроме главных двигателей, стоит много вспомогательных механизмов. Тут и различные насосы для обслуживания главного двигателя: водяные охлаждающие, топливные, масляные. Много насосов и общесудового назначения: балластные, трюмноосушительные, водоотливные, пожарные, для бытовых нужд. Тут и компрессор для выработки сжатого воздуха. Все они электрифицированы. А ток для работы им подают установленные здесь же электрические генераторы.

Назначение этих вспомогательных механизмов различно.

Охлаждающие насосы подают воду для охлаждения стенок цилиндров двигателя. Масляные насосы подают масло для смазки двигателей и подшипников. Балластные насосы служат для откачки или приема воды в отсеки двойного дна и в специальные цистерны водяного балласта, чтобы можно было менять положение судна. Осушительные насосы предназначены для удаления из днищевой части судна небольшого количества воды, скапливающейся с течением времени. Они отличаются от отливных насосов, которые нужны любому судну для удаления большого количества воды, поступившей при аварии. Пожарные насосы снабжают морской водой магистраль, которая тянется по

всем палубам судна. Для подачи воды во многих местах палубы ставят отростки труб. К этим отросткам, когда нужно, присоединяются гибкие пожарные шланги. Магистраль устроена так, что после пуска насоса любой район палубы в случае пожара может получить мощную струю воды. Особые насосы подают воду в бани, прачечные, умывальные, к бакам с питьевой водой. Компрессоры вырабатывают сжатый воздух для пуска двигателя в ход и для работы пневматических инструментов. Вентиляторы и воздуходувки гонят свежий воздух в помещения и удаляют испорченный. Они же подводят воздух к котлам для горения и к двигателям для продувания цилиндров.

Вы спросите: «А при чем здесь котлы? Разве теплоходу нужен пар?»

Оказывается, у теплохода тоже имеется котел. Но он служит для вспомогательных целей: отопления помещений судна, подачи горячей воды в бани, душ и т. д.

Его так и называют: «вспомогательный котел». Он небольших размеров и потому не требует для себя особого котельного отделения. Его устанавливают обычно в верхней части машинного отделения и соединяют с выхлопной трубой дизеля, так что такой котел отапливается отработавшими газами. А на стоянке теплохода, когда двигатель не работает, вспомогательный котел приходится отапливать мазутом.

Много и приборов в машинном отделении теплохода. Вон висит что-то похожее на огромнейший будильник. У него даже звонок приделан.

Но на его циферблате не цифры, а надписи: «Приготовься», «Стоп», «Малый вперед», «Полный вперед», «Малый назад», «Полный назад» и другие.

У прибора имеется большая стрелка. Как зазвонит звонок, — в машинном отделении сразу смотрят на стрелку, куда она покажет. Вот стрелка остановилась против надписи «Стоп». Это значит: надо срочно останавливать двигатель.

Машинный телеграф передает механику распоряжение капитана.

А почему же движется стрелка и кто дает такие распоряжения? Оказывается, на мостике (и в ходовой рубке) имеется прибор точно с таким же циферблатом. Он установлен на невысокой тумбочке, а сбоку приделана ручка. Вот капитан или его помощник поворачивает ручку, пока стрелка не станет, например, против надписи «Малый вперед». В машине зазвонит звонок. Все посмотрят на циферблат и увидят, что и здесь стрелка показывает «Малый вперед». И сразу исполняют команду. Но, прежде чем исполнить, поставят ручку своего прибора против стрелки. Тогда на мостике прибор зазвонит и стрелка на нем покажет, что механик понял команду.

На мостике у машинного телеграфа стоит капитан.

Это устройство для передачи приказаний называется машинным телеграфом. Оно имеется и на пароходах.

Телеграфы могут быть механическими: у них ручка, одного прибора соединена со стрелкой другого прибора тросиками или валиками. Теперь чаще применяют электрический машинный телеграф.

На теплоходах нет машинистов и кочегаров. Такие специальности есть только на пароходах. Двигатель теплохода обслуживают мотористы. Эта специальность сложна и ответственна. Моторист должен следить за всем. Он должен знать, как подается топливо, воздух и смазка к двигателям, не перегрелись ли подшипники линии валов и нет ли в механизмах подозрительных стуков.

Мотористы советских теплоходов хорошо знают свое дело.

Во время Великой Отечественной войны одному из советских теплоходов было дано задание: доставить подкрепление Севастополю, осажденному фашистами.

Стояла холодная зима 1941 года. Теплоходу предстоял тяжелый и опасный рейс. Советских моряков не пугали огромные волны, которые обрушивались на судно. Шторм — для них дело привычное. Моряков беспокоило другое: в море непрерывно шныряли подводные лодки, а в воздухе летали самолеты врага. Только сравнительно большая скорость хода и увертливость судна могли спасти его от бомб и торпед. Даже кратковременная остановка двигателя или уменьшение скорости грозили теплоходу верной гибелью.

Это был суровый экзамен для людей и для механизмов. И советские моряки выдержали этот экзамен «на отлично».

Несколько дней, преодолевая вражеские заслоны, создаваемые подводными лодками и авиацией, теплоход пробивался сквозь свирепые штормы Черного моря. Сколько раз мощные фонтаны от падающих бомб окружали теплоход! Не один раз ловко увертывался теплоход от пенистого следа идущей на него торпеды. Спасали опытность и бдительность советских людей, несущих вахту на мостике.

Так же бдительно стояли на вахте и мотористы. Среди них был комсомолец Александр Моргуновский. Еще пять лет назад плавал он по Волге матросом на колесных пароходах, а о двигателях внутреннего сгорания только слышал. Потом он попал в морской флот. Пройдя двухлетний путь технической учебы, он стал одним из лучших мотористов Черноморского пароходства.

Войдет Моргуновский в машинное отделение и сразу попадает в знакомый ему мир звуков, исходящих от клапанов, рычагов, насосов. У каждого из них свой, особенный голос, свое

бормотание. И все это сливается в общий гомон Но чуткое ухо моториста сразу улавливает ненормальные хрипы и стуки, когда они появляются. И он быстро определяет: где надо поджать, где снять и перебрать, а где и вовсе заменить мелкую деталь. Не сделаешь этого вовремя, — весь механизм испортится.

На судне есть специальная мастерская. Она хорошо оборудована. В ней есть токарный станок, слесарный инструмент, верстак с тисками и даже небольшая кузница с горном.

Не раз знание дела и бдительность Моргуновского позволяли своевременно провести предупредительный ремонт. Вот и теперь, в перерыве между вражескими налетами, Моргуновский вдруг уловил в стройном звучании движущихся частей двигателя еле слышные тревожные стуки. Чтобы их услышать, надо обладать тонким слухом. Нужно было особо настороженное внимание, чтобы выделить этот звук из общего шума, не упустить его. Не прошло и нескольких минут, как Моргуновский уже отыскал причину странного звука.

— Товарищ механик, — доложил он старшему механику, — сорвана шпилька на клапане двигателя.

Шпилька, крепящая крышку клапана, с виду совсем простая деталь. Но старший механик знал: сорвется она, через крышку начнет просачиваться воздух — и двигатель остановится.

— Сколько времени надо на исправление? — спросил механик. — Помните: долго стоять мы не можем. Каждую минуту надо ждать налета с воздуха.

Моргуновский на мгновение задумался. Обычно такая работа занимала час, а то и больше. Но сейчас об этом сроке и думать нечего было. Надо сокращать его всеми средствами. И он твердо ответил:

— Через четверть часа можно будет опять пустить дизель!

— Хорошо, действуйте! — И старший механик приказал остановить двигатель.

Ровно через 15 минут Моргуновский доложил об исправлении повреждения.

Что такое электроход

В один осенний день 1838 года по реке Неве в Петербурге плавало небольшое колесное судно. С первого взгляда оно не заслуживало никакого внимания. Мало ли колесных пароходов снует взад и вперед по реке! Но более внимательные зрители увидели у этого судна нечто удивительное: оно не имело трубы и не дымило. С него не доносился шум работающей машины. А все же гребные колеса вращались и судно двигалось. Что за чудесная сила вращала колеса? Никто из зрителей не мог дать определенного ответа. Такой ответ дали на следующий день петербургские газеты. В них сообщалось, что русский ученый Борис Семенович Якоби изобрел первый в мире электродвигатель. Чтобы доказать возможность практического применения своего изобретения, Якоби и установил двигатель на судне. Это судно стало первым в мире электроходом. Кроме электродвигателя, никаких механизмов на судне не было. А для получения электрического тока, вращающего двигатель, на первом электроходе стояла гальваническая батарея. Электродвигатель Якоби завоевал себе право на жизнь. Но для судна он оказался непригодным. Дело в том, что гальваническая батарея была очень громоздка, дорого стоила, а заряда в ней хватало на малое время.

Электродвигатель развивал мощность, равную только одной лошадиной силе. И судно могло двигаться со скоростью всего 4–5 километров в час. Человек пешком идет скорее. Понятно, что электродвигатель Якоби не мог тогда соперничать с паровой машиной. Пришлось электродвигателю временно уйти с судна. А вернулся он опять на судно лишь в 1903 году. Тогда впервые установили его на теплоходе «Вандал». Первые в мире теплоходы «Вандал» и «Сармат» были в то же время и первыми настоящими электроходами.

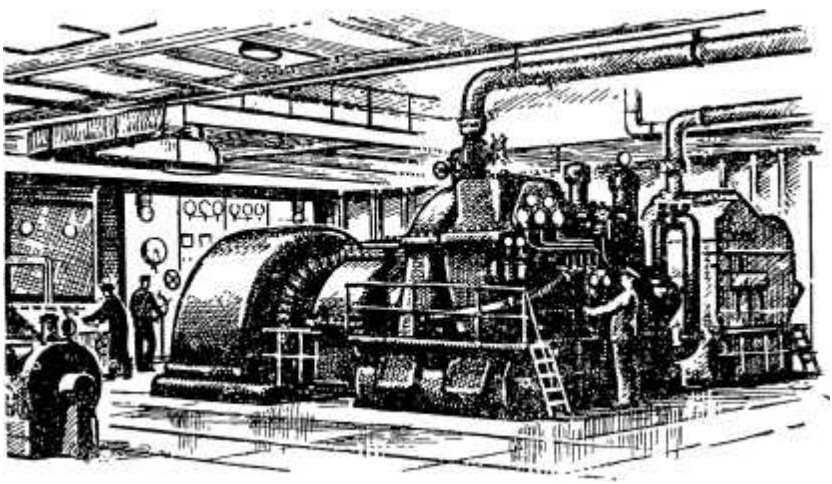
Почему же великое изобретение Якоби так поздно вернулось на надводное судно? Может быть, электродвигатель оставался негодным для судна? Нет, он давно уже успел зарекомендовать себя с самой хорошей стороны. Это было доказано успешным применением электродвигателей на подводных лодках еще с 1884 года. В чем же дело? Оказывается, — в том, что конструкторам и ученым долгое время не удавалось разработать полноценную теорию электродвижения судов и создать экономичные и мощные электродвигатели, требующиеся для крупных судов. Такие двигатели стали появляться лишь в двадцатых годах нашего столетия. К 1932 году во всем мире было уже 250 электроходов. Мощность механизмов у некоторых из них достигала 160 000

лошадиных сил. А сейчас большинство строящихся судов — электроходы.

Чтобы узнать, как движется электроход, заглянем в его машинное отделение.

Оно сильно отличается от машинного отделения парохода. Здесь нет открытых штоков, ползунов и шатунов, двигающихся с таким грохотом и лязгом, что людям трудно около них разговаривать.

Машинное отделение электрохода — это залитый ярким светом, просторный и ослепительно чистый зал. В нем установлены турбины или дизели. И с каждым дизелем или турбиной спарен электрический генератор. Как известно, этот генератор при вращении якоря вырабатывает электрический ток. Но для этого его надо вращать каким-то двигателем. Если генератор вращается турбиной, то электроход называют турбоэлектроходом; если дизелем, то — дизель-электроходом. Таким образом, машинное отделение электрохода — это та же электростанция, где получают электрический ток.



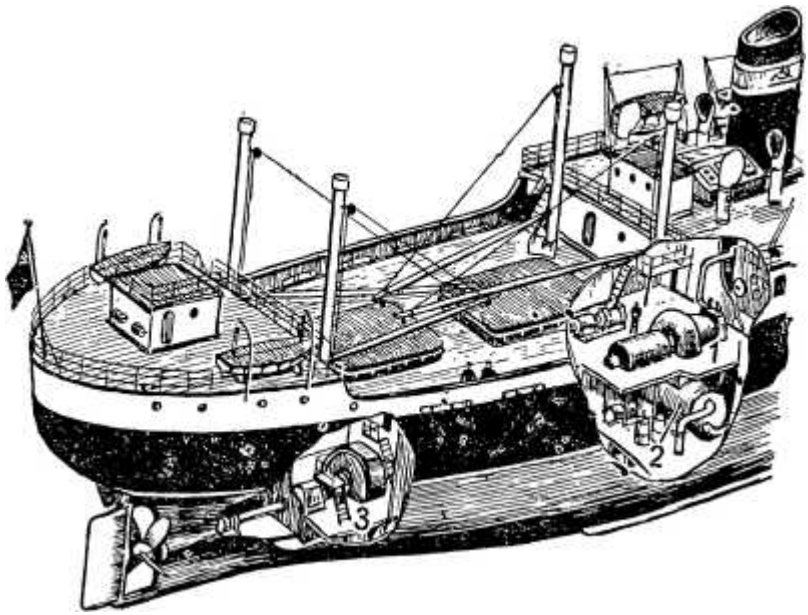
Машинное отделение электрохода похоже на зал электростанций.

И все же остается неясным, — кто же вращает гребные винты электрохода?

На пароходе и теплоходе все понятно; там вал паровой машины, турбины или дизеля соединен с линией валов, которая заканчивается гребным валом и винтом. Вращаются валы и винт — пароход или теплоход движется. На электроходе же никакие валы от генераторов в корму не идут. Как же все-таки электроход движется?

На этот вопрос мы в машинном отделении электрохода

ответа не найдем. Надо пройти в его кормовую часть. Там в особом отсеке установлен один или два электродвигателя, по числу винтов. От этих электродвигателей и выходят наружу валы с насаженными на них винтами. Вот эти электродвигатели и вращают гребные винты, приводя в движение электроход. А ток им непрерывно подает из машинного отделения главная электростанция.



От электродвигателя и выходит наружу вал с насаженным на него винтом. 1 — турбогенератор, 2 — конденсатор; 3 — электродвигатель, вращающий вал с винтом.

Много различных приборов в машинном отделении электрохода. Каких здесь только нет — пусковые, измерительные, контрольные, сигнальные! И все они сосредоточены в одном посту управления, стоящем посредине машинного отделения.

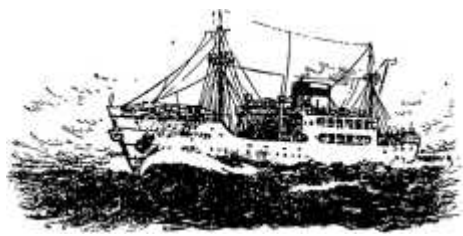
Много и электромеханизмов на борту электрохода. И всеми ими командует с поста управления один человек. Где надо, — кнопку нажмет, а где — ручку повернет. Смотришь, — и заработал механизм. Вахтенный инженер-электрик не покидает поста управления. И все же он в курсе того, где и что делается. Полную картину работы генераторов, двигателей и всех электрифицированных механизмов ему, как на экране, показывают измерительные и контрольные приборы. Также не уходя с поста, узнает электрик и о неисправностях в механизмах. Тут ему на помощь приходят сигнальные приборы. Вот на пульте поста управления зажигается электрическая лампочка. И

вахтенный сразу узнает, какой механизм «докладывает» ему о своей неисправности. С поста управляют и работой кормовых электродвигателей, вращающих гребные винты. Этими электродвигателями можно управлять и прямо с капитанского мостика, минуя машинное отделение. В этом большое достоинство электрохода по сравнению с пароходами и теплоходами. А о том, как это делается, расскажем дальше.

* * *

Прочитав эту первую часть книги, вы можете спросить: «Как же так? Мы читали и про пароходы и про теплоходы и про электроходы, а в названии книги стоит только одно слово — „пароход“».

Не забывайте, что паровая машина была самым первым механическим двигателем. Поэтому и слово «пароход» старше. И пароходами до сих пор очень часто называют не только паромашинные или паротурбинные суда, а и любые суда с механическими двигателями. Вы и сами не раз слышали, как люди, увидя какое-нибудь судно, говорят: «Вот идет пароход!»



Часть вторая
ПОЧЕМУ И КАК ПЛАВАЕТ ПАРОХОД

Рассказ о том, чего не знал индеец

Эту историю я не выдумал. В одном из рассказов известного писателя Джека Лондона написано о том, как одного индейца, жителя Аляски — Намбока, унесло ветром в море на маленькой байдарке. Он попал к «белым», много лет скитался по Америке, а затем вернулся на родину. Все племя устроило ему торжественную встречу. Когда волнение от встречи улеглось, мужчины уселись в кружок. Путешественник начал рассказ о своих удивительных приключениях. И, наконец, подошел к самому интересному: как увидел он в первый раз пароход. Вот что рассказал индеец: «Что песчинка перед байдаркой, байдарка — перед шхуной, то шхуна перед пароходом! Кроме того, пароход сделан из железа! Он весь железный, но не тонет!»

— Нет, нет, — воскликнул вождь племени, — как это может быть? Железо всегда идет ко дну! Вчера мой железный нож выскользнул из моих пальцев и сразу пошел вниз, в самую глубь моря! Все однородные вещи повинуются одному закону и всякое железо повинуется одному закону! Итак, откажись от своих слов, чтобы мы могли почитать тебя!

— Это, однако, так! Пароход весь железный, а не идет ко дну!

— Нет, нет! Этого не может быть! — закричали наперебой индейцы.

Тут разгорелся горячий спор. Мирная беседа превратилась в бурную ссору. Индейцы были недовольны своим соплеменником: «Испортили бледнолицые нашего воина! Говорит такую ложь и даже не смущается!»

Конечно, они напрасно обрушились на рассказчика. Намбок говорил сущую правду. Но беда его была в том, что он никак не мог растолковать, почему все-таки железный пароход плавает. Отчасти был прав и вождь племени. Любой сплошной кусок железа плавать не будет. Он немедленно пойдет ко дну. А вот пустотелый предмет из железа, например ведро, не сразу потонет. Ведро хоть и железное, но так плавает, что в колодце его утопить трудно. И еще труднее — набрать им воды. Если положить в ведро кусок железа, и то оно не потонет, — будет стоймя плавать. Оно только частично погрузится. А погружаться будет до тех пор, пока его вес, вместе с куском железа, не сравняется с весом вытесненной им воды.

Такой закон плавания тел открыл свыше 2200 лет назад древнегреческий ученый Архимед.

Архимед нашел и силу, поддерживающую плавающее тело. Это, оказывается, сила давления воды на подводную-поверхность

тела. Ее называют силой плавучести или силой поддержания. Действие этой силы можно увидеть на каждом шагу.

Попробуйте продырявить днище плавающего ящика. Из отверстия сразу же забьет фонтаном вода. Это проявляет себя давление воды. Давайте погружать в воду пустое ведро. И не как-нибудь, а вертикально, днищем вниз. Вы увидите, что это совсем не легкая задача. Но вот, наконец, края ведра готовы зачерпнуть воду. Теперь перестаньте нажимать на ведро. И оно мгновенно выскочит наверх. Так действует сила поддержания. Архимед показал, что вес вытесненной плавающим телом воды и сила поддержания по величине одинаковы.

Плавание парохода тоже подчиняется закону Архимеда.

Если из того металла, который пошел на постройку судна, выковать гигантскую болванку и опустить ее в воду, она сразу пойдет на дно. А судно не потонет потому, что объем его по сравнению с объемом металла, из которого он сделан, очень велик. И вес воды, вытесняемой его подводной частью, всегда равен весу всего судна.

Когда хотят показать величину судна, то говорят: его водоизмещение столько-то тонн. И по этой цифре судят, большой пароход или небольшой.

Что такое водоизмещение? А это и есть вес воды, вытесняемой судном при его погружении по какой-то определенный уровень.

Но мы уже знаем, что вес вытесненной судном воды, равный водоизмещению, равен и силе поддержания. Следовательно, на днище и борта судна, все время уравновешивая друг друга, давят одинаковые по величине могучие силы: сверху — вес, а снизу — сила поддержания. Станет больше вес — судно будет погружаться. Станет больше сила поддержания — судно будет всплывать. Чтобы пароход плавал на одном и том же уровне, сила поддержания должна быть равна весу судна.

У каждого парохода свой уровень погружения при полном грузе. Он обозначен на обоих бортах судна белой чертой. Эта черта показывает грузовую ватерлинию судна. Тянется она во всю его длину.

Дадим пароходу добавочный груз. Тогда ватерлиния уйдет под воду, так как судно погрузится. От этого увеличится количество вытесненной воды, а значит, — и сила поддержания. Пароход будет погружаться до тех пор, пока эта сила поддержания не сравняется с новым весом парохода.

Опять увеличим вес судна. И все же судно, осев еще глубже, будет плавать, так как соответственно увеличится и сила поддержания. Так будет до тех пор, пока верхняя палуба парохода

не окажется на одном уровне с поверхностью моря. Тогда надводного объема судна не останется, и если еще добавить немного груза, то вода хлынет внутрь судна, вес его сделается гораздо больше силы поддержания, — и судно утонет.

Нетрудно догадаться, что количество груза, которое может принять пароход, пока не затонет, соответствует объему его надводной части. Этот объем называют запасом плавучести. Ясно, что запас плавучести судна зависит от высоты его надводного борта. Возвышается над поверхностью моря непроницаемый борт парохода, — значит, запас плавучести у него имеется и он плавает. Скрылся надводный борт под воду, — нет запаса плавучести и судно тонет. Высота надводного борта очень важна для безопасности плавания парохода. Капитан не имеет права нагружать свое судно больше, чем следует, и тем самым уменьшать высоту надводного борта. За этим строго следят контролеры во всех портах мира. Перегрузил капитан пароход, — из порта не выпустят.

И каждый капитан стремится не допустить перегрузки.

Но вода не везде одинакова. В реках она пресная, в море — соленая. Да и соленость воды не одна и та же. В Черном море одна соленость, в Каспийском — другая. А более соленая вода имеет большую плотность. У такой плотной воды и сила поддержания больше.

Есть места с такой плотной водой, что в ней и верблюд не утонет. Это, например, Мертвое море в Палестине. Известный писатель Марк Твен так рассказывает о купании в этом море: «Это было забавное купание. Мы не могли утонуть. Здесь можно вытянуться на воде во всю длину, лежа на спине и сложив руки на груди, причем большая часть тела будет оставаться над водой. При этом можно совсем поднять голову. Вы можете лежать очень удобно на спине, подняв колени к подбородку и охватив их руками, — но вскоре перевернетесь, так как голова перевешивает. Вы можете встать на голову — и от середины груди до конца ног будете оставаться вне воды… Вы не сможете плыть на спине, подвигаясь сколько-нибудь заметно, так как ноги ваши торчат из воды и вам приходится отталкиваться только пятками… Лошадь так неустойчива, что не может ни плавать, ни стоять в Мертвом море, — она тотчас же ложится на бок».

Вода имеет разную плотность и в разные времена года. В одном и том же море зимою — одна плотность, а летом — другая. Вот и получается, что один и тот же пароход с одним и тем же грузом будет в различных условиях погружен по-разному.

Нелегко тут капитану разобраться, — перегрузил или недогрузил он свой пароход. Здесь ему на помощь приходит

грузовая марка. Кто из вас видал вблизи морские пароходы, тот, наверное, обратил внимание на рисунок, нанесенный краской на обоих бортах судна.

Грузовая марка наносится на обоих бортах судна.

Слева на рисунке — круг, перечеркнутый жирной чертой. Такую же черту мы видим у верхней палубы, как раз над центром круга. Это палубная линия. Справа от круга — что-то, похожее на гребенку. И линии «гребенки» обозначены буквами. Это и есть грузовые марки, показывающие погружение парохода в различных условиях плавания. А расстояния от марок до палубной линии дают высоту надводного борта, необходимого для безопасного плавания в этих условиях. Марка, обозначенная буквой «Л», называется летней. Она проходит через центр круга. Эта марка показывает уровень погружения парохода при плавании в обыкновенных морях летом. А марка с буквой «З» — зимою. А, например, марка с буквой «Т» показывает уровень при плавании парохода в тропических морях. Каждая марка имеет свое назначение. По этим маркам капитану уже легко разобраться, где и как должен быть погружен его пароход.

Но для безопасности судна еще недостаточно того, чтобы оно плавало на определенном уровне погружения и не тонуло. Необходимо также, чтобы оно не опрокидывалось от удара волны или от других причин, вызывающих крен.

Вот что произошло пятьдесят лет назад с одним пароходом — «Генерал Слокум».

Он был построен в Америке для прогулок жителей Нью-Йорка по реке Гудзон.

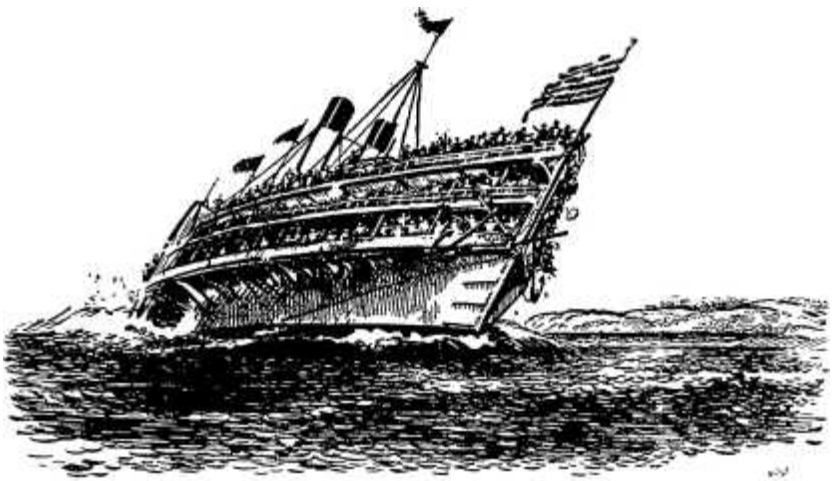
Строителям парохода перед его постройкой сказали: «Пароход должен обладать тремя качествами — вмещать

побольше людей, иметь большую скорость хода и давать пассажирам наилучшие удобства».

О безопасности парохода заказчики не подумали. У них была одна цель: привлечь побольше пассажиров и иметь от каждого рейса наибольшую прибыль. И строители обратили внимание главным образом на эти требования.

Пароход получился длинный, узкий и многоэтажный. Он вышел в первый рейс, имея на борту 700 пассажиров.

Стояла солнечная безветренная погода. Казалось, все благоприятствовало интересному спокойному плаванию. Пассажиры толпились на самой верхней палубе, любуясь живописными берегами реки. Постепенно почти все люди перешли на правый борт. Оттуда открывалась более красивая панорама берега. Вначале никто из пассажиров не заметил небольшого крена парохода на правый борт, — так все были заняты наблюдением. Но крен быстро увеличивался, приближая верхнюю палубу к поверхности реки. Тогда пассажиры в панике бросились на противоположный борт. Пароход стремительно качнулся вслед за движением людей, потерял равновесие и опрокинулся.



Пароход стремительно качнулся вслед за движением людей.

Увлекательная прогулка по реке Гудзон окончилась гибелью нескольких сот человек. Все произошло потому, что пароход был неостойчивым.

А что значит для парохода — быть остойчивым? Это значит — плавать прямо, если нет причин, которые могут вызвать крен парохода. Ну, а если на пароход обрушится большая волна или появится другая причина крена? Тогда крениться, но не

опрокидываться. А когда исчезнут эти причины, — сразу выпрямляться.

Может быть, вам случалось наблюдать захватывающее зрелище гонки яхт. Когда яхта мчится под парусами при боковом ветре, она имеет очень большой крен. Но после поворота яхта выпрямляется. Что же заставляет яхту выпрямиться? Все тот же закон Архимеда. Под действием силы поддержания погружающаяся при крене часть корпуса стремится всплыть. Если не всплывает, — значит, судно неостойчиво. Но даже и остойчивое судно при слишком большом крене может опрокинуться.

Когда разрабатывают проект нового судна, то расчетами находят тот наибольший допустимый угол крена, при котором оно еще не опрокинется, а вернется в прямое положение.

У творцов проекта судна есть и другая забота. Оказывается, на остойчивость парохода влияет и то, как на нем расположены грузы. Можно их расположить так неудачно, что судно будет плавать с постоянным креном.

Установлено также, что остойчивость парохода тем лучше, чем ниже расположены грузы.

Вот поэтому-то люди всегда садятся на дно шлюпки, идущей под парусами. А к днищу яхты специально приделывают тяжелый свинцовый киль.

А знаете ли вы, что находящиеся в днище парохода цистерны нередко заполняют водой, если он идет без груза, порожняком? Все это делают для того, чтобы понизить центр тяжести и, значит, улучшить остойчивость судна. Однако добиваться слишком большой остойчивости не стоит. Чем судно остойчивее, тем стремительнее и резче его качка. Но и хорошая остойчивость — еще не все для безопасности парохода. Нужна еще и большая прочность.

Как бобы пароход разорвали

Каждый школьник знает, что такое горох. В учебнике о горохе сказано: «Это важная продовольственная культура. Плод у гороха имеет две створки, к которым прикреплены семена. Такой плод называют бобом». Есть еще бобы какао, кофейные. Но если школьнику сказать, что бобы могут разорвать пароход, он не поверит. «Что за ерунда! — скажет он. — Где это видано, чтобы бобы пароход разрывали? Что это, — торпеда?»

И все же такой случай с бобами действительно произошел.

Однажды — это было приблизительно в 1933 году — пароход «Харьков» шел из-за границы к родным берегам. Все его трюмы до отказа были заполнены бобами. Недалеко от Стамбула произошла неприятность: пароход наскочил на каменистую мель. Проутюжив днищем камни, «Харьков» пошел дальше; так и дошел бы до Одессы, если бы не бобы.

Оказалось, прогулка по камням не обошлась благополучно. В днище — под одним из грузовых трюмов — образовалась пробоина, через которую внутрь стала поступать вода.

Будь у парохода обыкновенный груз, а не бобы, — ничего бы особенного и не произошло. Вода заполнила бы только один грузовой трюм, так как дальше ее не пустили бы водонепроницаемые поперечные перегородки — переборки, отделяющие этот трюм от соседних.

И дело кончилось бы тем, что «Харьков» глубже погрузился в воду и от этого несколько потерял бы в скорости. Но бобы решили судьбу парохода по-иному. Вода поднималась выше и выше, проникая сквозь все щелочки между бобами. Как бы плотно ни были насыпаны бобы, дорога воде всегда найдется. Бобы, впитывая в себя воду, стали разбухать. А разбухшим бобам и места надо больше. Но места в трюме было ровно столько, чтобы вместить бобы сухие, а не разбухшие. Что же оставалось делать бобам в поисках простора? Им оставалось одно: давить изо всех сил на стенки и палубу трюма. А сила разбухших бобов в тесноте — дело нешуточное. Ученые подсчитали, что при 25 процентах поглощенной воды бобы давят на всякое тело, препятствующее их набуханию, с силой 30 килограммов на квадратный сантиметр. Такое давление может испытывать корпус подводной лодки на глубине 300 метров. Но, чтобы выдержать его, этот корпус имеет особую цилиндрическую форму, и он очень прочный. От парохода же не требуется погружения на глубину 300 метров. Значит, и корпус его делают не таким прочным, как у подводной лодки.

Понятно, что нажим бобов кончиться добром не мог.

С оглушительным треском лопнули швы бортов и палубы в районе затопленного трюма. Пароход разломился на две, отдельно плавающие части — носовую и кормовую. Вызванный к месту аварии буксирный пароход потащил в Севастополь носовую половинку «Харькова», а затем вернулся и за кормовой.

Буксирный пароход потащил в Севастополь половину «Харькова».

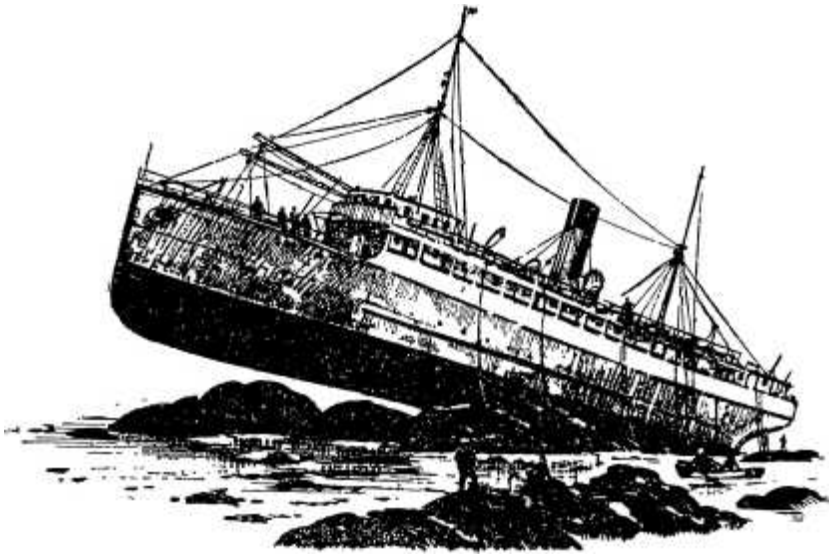
Моряки долго тогда шутили: «Пароход „Харьков“ самое длинное судно в мире: нос в Севастополе, — корма в Константинополе» (Константинополь — прежнее название Стамбула). Вскоре обе половинки «Харькова» при помощи электросварки соединили в одно целое.

Вот что могут наделать безобидные бобы! Конечно, кораблестроители предусмотреть этого не могли.

Когда строили «Харьков», прочность его корпуса была рассчитана на обычные в море условия. А корпус парохода считают прочным, если он не ломается от своей тяжести, будучи поставлен на одну или на две опоры.

Был однажды такой случай с небольшим пароходом. У самого берега попал он в густой туман. Капитан вел пароход осторожно, самым малым ходом. Но это не помогло. Пароход попал в узенький проход между двумя большими скалами. Нос проскочил, а корма, как более широкая, застряла.

Напрасно капитан вертел ручку машинного телеграфа, давая то полный передний, то полный задний ход! Корму парохода так зажало скалами, что уже никакая машина помочь не могла.



Корму парохода зажало скалами.

В довершение бед начался отлив. Вода из-под парохода ушла и он повис в воздухе носовой частью. Эта авария вызвала большую тревогу. К месту происшествия понаехали журналисты и фотографы. О пароходе долго писали в газетах и журналах. И все изумлялись: «Вот какой удивительный пароход — висит в воздухе и не ломается».

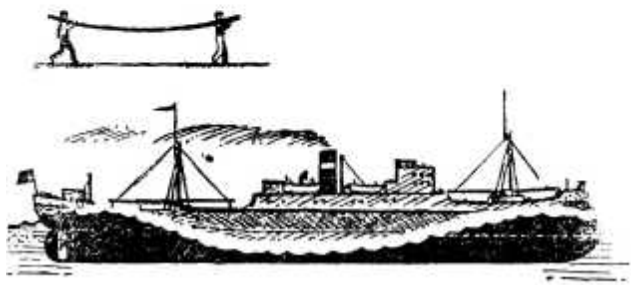
На самом деле изумляться здесь было нечему. Пароход был короток и широк. Будь он длинным и узким, как все быстроходные суда, да еще с недостаточной прочностью корпуса, у него наверняка отломилась бы носовая часть.

Длинный и узкий пароход может сломаться и на воде, — особенно в штормовую погоду. В спокойной воде, например на реке, самый ломкий пароход лежит словно на перине. Спокойная вода поддерживает корпус судна по всей его длине.

Другое дело, когда он очутится на больших волнах. Тут могут быть два самых опасных положения.

Первое — когда волна будет подпирать пароход только в середине, а нос и корма очутятся на весу. В этом случае говорят, что судно находится на вершине волны; но может быть и наоборот: нос и корма будут опираться на высокие гребни волны, а середина повиснет над провалом — над подошвой волн. Тут прямо хоть складываться пароходу пополам. И не раз пароходы ломало на волне. Это худшие случаи. На них и рассчитывается прочность корпуса судна.

СУДНО НА ВЕРШИНЕ ВОЛНЫ



СУДНО НА ПОДОШВЕ ВОЛНЫ

На больших волнах могут быть два опасных положения.

Дом на земле строится добротно и прочно. Но попробуйте сделать слабым его фундамент или междуэтажные перекрытия. Дом осядет, а то и вовсе рухнет.

Пароход тоже многоэтажное здание, со стенами, потолками и междуэтажными перекрытиями. Но «фундамент» под ним — это зыбкая вода. Такой «фундамент» не стоит неподвижно, особенно в бурную погоду. На этом «фундаменте» судно «ходит» в различных направлениях, всплывает и погружается, поворачивается и резко качается с борта на борт. Во время таких перемещений корпус парохода испытывает действие самых различных и очень больших сил. Всем этим силам он должен надежно сопротивляться.

Вот пароход попал в страшный шторм. Тут волны испытывают все части его корпуса и на изгиб, и на излом, и на разрыв, и на кручение. Пусть он гнется на большой волне, как пружина. Пусть изгибается, лишь бы только не ломался, лишь бы он был прочен.

А сделать пароход прочным — это значит правильно подобрать размеры всех деталей «скелета» и «оболочки» его корпуса. Сложные расчеты проделывают инженеры, чтобы выполнить такую работу. Тут им на помощь приходит «строительная механика корабля» — наука о прочности судна, созданная поколениями ученых, кораблестроителей и моряков.

Эта наука дает возможность заранее, до постройки и испытания парохода, быть уверенным в прочности его корпуса Но в жизни бывают и такие случаи: расчеты все правильны, судно должно быть прочным, а при встрече с волнами оно разламывается пополам. Тут уж виноваты не расчеты, а плохое качество постройки. Об одном таком случае рассказал нам старый капитан советского флота.

Рассказ старого капитана

«Это случилось незадолго до окончания Великой Отечественной войны. Я тогда командовал грузовым пароходом типа „Либерти“, только что построенным в США. Мы пересекали неспокойное Берингово море. Свирепствовал страшный шторм с морозом и пургой, — явление обычное для этого района. Волны мощными водопадами обрушивались на носовую часть палубы. Пароход бросало с борта на борт. От могучих ударов волн пароход содрогался. Неожиданно я услышал оглушительный грохот, напоминающий орудийный выстрел. Корпус судна сильно встряхнуло. В штурманской рубке слетели со стенки часы. Осмотр повреждений показал, что в средней части судна — перед надстройкой — лопнули на некотором пространстве верхняя палуба и борт до самого днища. Через бортовую трещину в трюм хлынула вода.

Объявленный мною аврал проходил в жестокой и упорной борьбе со стихией. В ход были пущены все имевшиеся у нас стальные тросы, чтобы стянуть носовую часть судна с кормовой. Пытались подвести на трещину пластырь, но безуспешно. От качки трещина увеличилась до 15 сантиметров. Так продолжалось более суток. Удары волн натягивали стальные тросы, как струны. Было ясно, что такого натяжения стальным тросам долго не выдержать. Действительно, к исходу следующего дня судно стало испытывать сильные толчки. Раздался зловещий скрежет стали. Волной высоко подняло носовую часть судна, тросы лопнули, и она отделилась от кормовой. На ней оставался только один матрос — Шибанов.

Вскоре носовая половина, уносимая бушующим морем, скрылась во тьме.

Носовая половина скрылась во тьме.

„Бедняга Шибанов, — подумал я, — что с ним будет? Нас — на кормовой части судна — пятьдесят три человека. В таком коллективе можно перенести любое несчастье. А он совершенно один“.

Пятьдесят с лишним лет проплавал я на разных судах, но командовать на обломке парохода еще не приходилось. Но теряться из-за этого не стоило. Аврал продолжался. Каждый моряк проявлял большое мужество, находчивость и стойкость. Трудно было выделить среди нашего экипажа героев. Все были героями. Люди работали в ледяной воде, проникавшей сквозь поврежденную поперечную переборку. Первым делом надо было исправить в ней повреждения и хорошенько ее подкрепить. Ведь эта носовая переборка машинного отделения фактически стала носом — „форштевнем“ — нашего необыкновенного судна. Надо было добиться того, чтобы она выдерживала удары волн. И мы добились этого.

Вода продолжала поступать, но меньше. Чтобы выровнять наше „судно“, в кормовые отсеки накачали воды. Обломок мог держаться на волнах.

Теперь можно было продолжать удивительное путешествие. Встречный пароход пытался оказать нам помощь. Пробовал взять на буксир. Но усилия его были напрасны. Буксирный трос под напором волн натягивался до предела и лопался со страшным треском. И мы в одиночестве продолжали свой дрейф.

Мне невольно вспомнился героический дрейф затертого во льдах парохода „Седов“. Там была одна опасность — лед мог раздавить его, как орех щипцами. Здесь же нам угрожало другое — быть разломанными мощными ударами волн. У нас даже не было спасательных шлюпок: их разбило штормом. Так мотались мы по безбрежному бурному морю несколько дней. Эти дни тянулись мучительно долго. Вдобавок угнетали мысли о пропавшем Шибанове. Неужели он погиб?

Но вот шторм ослабел. К нам подошел буксирный пароход. И через 9 дней после катастрофы мы оказались в одном из портов Алеутских островов. Вскоре туда же была доставлена и носовая половина. Ее обнаружил в море и взял на буксир другой пароход. И Шибанов был жив! Представляете всю радость нашей встречи? Только советский человек может выдержать такие испытания, какие выпали на его долю. Все дни своего необычайного путешествия Шибанов питался продуктами, которые нашел в спасательных плотах. В таких плотах всегда держат специальный аварийный запас продуктов на тот случай, если судно погибнет.

Хуже обстояло дело с питьевой водой. Ее нигде не было. Но и тут Шибанов вышел из положения. Он использовал ледяные наросты, которые образовались на грузовых лебедках, когда в зимнюю стужу они работали паром. Весь промокший до нитки. Шибанов отчаянно боролся со штормом. Его одолевал сон, часто покидали силы, но он продолжал работать, спасая свое странное судно.

Надо было видеть, как обе части разломившегося парохода вводили в порт. Изумлению жителей не было конца. Даже бывалые моряки стоявших в порту иностранных судов — и те были поражены: „Вот так чудеса! Люди с того света пришли!“ Никто не верил своим глазам. Как это можно: избегнуть неминуемой гибели, да еще и обломки парохода спасти. И все восторженно приветствовали советских моряков».

Почему разломился американский пароход

Может быть кто-нибудь из читателей и подумает, что рассказ старого капитана — выдумка. Ну как это так: корабль разломился пополам, а плавает?

Конечно, таких сомнений у человека, знакомого с кораблестроительной наукой, не будет. Да и в истории мореплавания известно несколько случаев, похожих на описанный старым капитаном. Разве с пароходом «Харьков» не произошло то же самое? Можно еще рассказать о таких же интересных случаях и с другими судами.

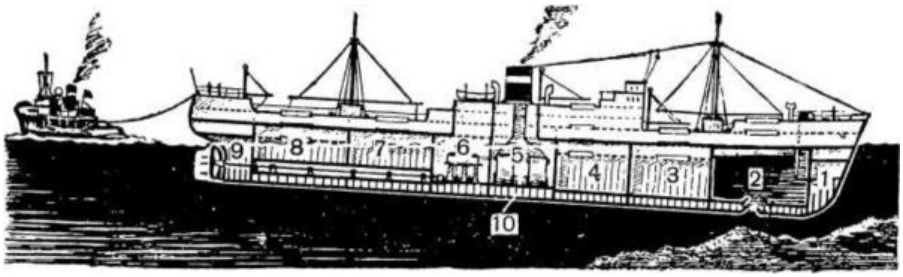
Вот, например, что произошло во время Великой Отечественной войны на нижней Волге.

Бомбы фашистских самолетов сильно повредили нефтеналивные баржи «Лозьва» и «Судогда». У «Лозьвы» разворотило всю носовую часть, а у «Судогды» — кормовую. Ремонтировать суда не было никакого смысла. Выгоднее новые построить! Но для этого потребовалось бы много времени и стали. А сталь, как и другие материалы, шла для фронта: на орудия, танки, боевые корабли. Между тем страна настойчиво требовала: «Везите фронту больше нефти!»

Что делать? И советские судостроители нашли выход. Они решили из двух негодных судов сделать одно годное. Как это можно? А очень просто: от обоих судов отрезали разрушенные половинки и затем соединили вместе носовую часть «Судогды» с кормовой частью «Лозьвы». И все это было сделано на плаву. Так через десять дней вступило в строй новое нефтеналивное судно. По размерам оно было даже больше, чем «Лозьва» или «Судогда» по отдельности.

Но все же удивительно, — почему половинки пароходов не потонули, да еще много дней плавали по бушующему морю?

Дело в том, что каждый пароход разгорожен стальными непроницаемыми стенками, идущими поперек, от днища до палубы. Эти стенки называются поперечными переборками. Они делят пароход на несколько отделений — отсеков.



Поперечные переборки делят пароход на несколько отделений — отсеков. 1 — носовой балластный отсек — форпик; 2 — грузовой трюм № 1; 3 — грузовой трюм № 2; 4 — грузовой трюм № 3; 5 — котельное отделение; 6 — машинное отделение; 7 — грузовой трюм № 4; 8 — грузовой трюм № 5; 9 — кормовой балластный отсек — ахтерпик (как и форпик служит для уничтожения продольного наклона судна — дифферента), 10 — междудонное пространство.

Чем крупнее пароход, тем больше у него поперечных переборок. Бывают и такие пароходы, где для большей прочности и уменьшения величины отсеков ставят еще и продольные переборки. Эти переборки идут вдоль судна, на некотором расстоянии от бортов.

Если пробоина образуется в одном месте, вода заполнит только один отсек. В других же отсеках, отделенных поперечными переборками от поврежденного, будет сухо.

С одним затопленным отсеком пароход не потонет. Так уж все рассчитано.

Что же получилось у пароходов «Харьков» и «Либерти»? А получилось то, что они лопнули в одном месте, и отсек исчез. Ну и что же из этого? Остальные-то отсеки обеих половинок парохода остались целы! И вода в них не попала. На ее пути встали поперечные переборки, отделявшие исчезнувший отсек от соседних. У обеих половинок сохранилось равенство между их весом и силой поддержания, и они плавали, как целые суда.

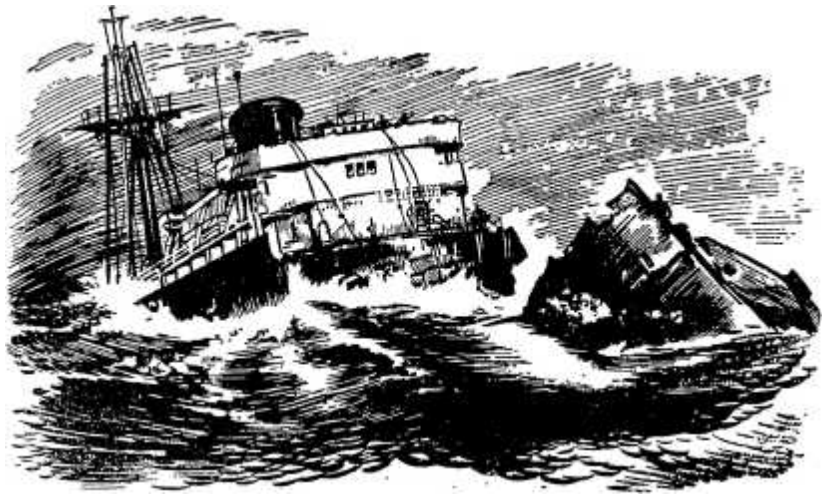
У пароходов «Харьков» и «Либерти» характер аварии один и тот же. Но причина ее разная. Пароход «Харьков» подвели бобы. А в случае с «Либерти» виноваты не бобы и не столько шторм, сколько плохое качество постройки корпуса. Напомним историю постройки судов этого типа.

Шла вторая мировая война. Соединенные Штаты Америки обязались поставлять своим союзникам в Европу оружие, различное оборудование и продовольствие. А для перевозки всего этого потребовались тысячи новых пароходов океанского плавания.

Построить их взялись многие фирмы США. Они как будто

справились с заданием, дав в намеченный срок свыше двух с половиной тысяч таких судов.

Но вот первые пароходы типа «Либерти» вышли с грузом в Европу. И вскоре от них с моря стали поступать тревожные сигналы об авариях. Причиной этих аварий было то, что пароходы не обладали достаточной прочностью. В палубах во многих местах образовались трещины. Пароходы ломались.



Пароходы, не обладая достаточной прочностью, ломались…

Аварии пароходов «Либерти» стали такими частыми, что пришлось назначить специальную комиссию для расследования причин аварий.

В 1944 году комиссия осмотрела множество таких пароходов. Результаты осмотра оказались потрясающими: четыреста тридцать два парохода выпускать в плавание было нельзя. Нужны были большие переделки. В том же году на двадцати пароходах полопались палубы, а пять разломились пополам. Пароходы «Либерти» строили наспех, в погоне за огромными прибылями, мало обращая внимания на качество постройки.

В нашей стране пароходы строят особенно прочными, годными для любых условий плавания.

В годы Великой Отечественной войны были случаи, когда наши пароходы получали большие повреждения от фашистских бомб и торпед, но не тонули, а благополучно добирались до места назначения.

Героический рейс совершил теплоход Черноморского пароходства «Кубань», построенный в годы первой пятилетки ленинградцами.

В зимний шторм, под обстрелом врага советские моряки

«Кубани» бесстрашно выполняли свой долг. Не растерялись они и тогда, когда на теплоход накинулись сразу восемь вражеских бомбардировщиков. Самолеты сбросили на судно двадцать бомб, и часть из них вызвала очень тяжелые повреждения корпуса.

И все же теплоход выполнил ответственное задание.

Подлинный героизм проявили моряки теплохода «Старый большевик» под командованием капитана Афанасьева.

«Старый большевик» плавал в начале войны в Атлантическом океане. Он перевозил грузы, нужные для фронта, для победы над гитлеровскими захватчиками. Однажды теплоход, в караване с другими судами, совершал под охраной военных кораблей свой обычный рейс из Америки в Мурманск с грузом боеприпасов.

В пути на них налетела целая стая фашистских бомбардировщиков и торпедоносцев. А потом караван окружили вражеские подводные лодки. Шесть суток подряд суда подвергались ожесточенным атакам с воздуха и моря. Особенно тяжело пришлось теплоходу «Старый большевик»: на судно было сброшено около пятидесяти бомб. Капитан дни и ночи проводил на мостике. «Проскочим, — уверенно говорил он морякам, — мы должны прорваться!»

Вражеские бомбы рвались у борта, за кормой, прямо по носу, а капитан Афанасьев, точно маневрируя, умело выводил теплоход из-под ударов. Но вот одна из бомб все-таки разорвалась в носовой части судна, пробила верхнюю палубу. Вспыхнул пожар. У каждого моряка мелькнула одна и та же мысль: «Если огонь проникнет в трюм, — конец теплоходу — взорвемся!»

К теплоходу помчался один из английских эсминцев конвоя. Командир его предложил экипажу как можно скорее оставить горящий теплоход и перейти на борт его корабля. Но моряки теплохода ответили отказом.

Рискуя жизнью, они потушили пожар и спасли свое судно. Теплоход, еле держась на воде от повреждений, все же добрался до Мурманска и довез ценный груз.

«Право на борт!»

Вот вы читали сейчас про то, как героический теплоход увертывался от попадания немецких бомб. Но ведь для того, чтобы так ловко маневрировать, мало одного хладнокровия и опыта самого капитана! Нужно еще, чтобы судно имело надежное рулевое устройство и — как говорят моряки — хорошую поворотливость.

У каждого судна, будь оно торговое или военное, большое или маленькое, обязательно должен быть руль.

А если даже руль имеется, но испортилось управление им? Тогда он бесполезен, судно становится беспомощным, игрушкой во власти морской стихии. А на тесных водных путях его ожидает неизбежная авария. Правда, беду еще можно предотвратить, если у судна имеются, два гребных винта, а значит, — и две машины. При двух машинах, когда одна из них работает на передний ход, а другая на задний, судно может развернуться на небольшом водном пространстве. Но торговое судно с двумя винтами — это очень редкое явление.

Когда речь заходит о руле и управлении им, невольно вспоминается история аварии одного судна. Оно только что вышло из постройки и отправилось в море на испытание механизмов и устройств. Капитан повел судно по узкому каналу, ведущему из порта в открытое море. Вдали, у входа в канал, показались неясные очертания какого-то встречного судна. Скоро уже можно было разглядеть, что в порт шел тяжело нагруженный танкер. Расстояние между судами сокращалось с каждой минутой. Вот уже ясно видны люди на танкере.

По морским правилам, встречные суда должны были разойтись левыми бортами. С танкера донесся один короткий звук гудка. На условном морском языке это означало: «Изменяю свой курс в правую сторону». С судна последовал ответный гудок. Капитан негромким голосом скомандовал: «Право на борт!» — «Есть, право на борт!» — ответил рулевой и начал вращать штурвал. После этого рулевой должен был, как обычно, доложить: «Руль на борту». Но такого доклада не последовало. Случилось что-то невероятное: вместо того, чтобы повернуть вправо, судно, под влиянием ветра и течения, стало наваливаться в сторону танкера. Оказалось, что неожиданно вышло из строя рулевое устройство, руль остался неподвижным.

Все остальное произошло в течение нескольких секунд. Капитан ничего не успел предпринять. Судно со страшным треском врезалось носом в борт танкера. Вот к чему привело

бездействие руля в решающую минуту!

Как же устроен руль и как он действует?

Руль — это стальная пластина особой формы, подвешенная в вертикальном положении за кормой. Эта пластина — ее называют пером руля — подвешена на петлях и может поворачиваться вправо и влево. Сейчас особенно широкое применение имеют рули обтекаемой формы. По внешнему виду они похожи на крылья самолетов. С таким рулем судно лучше поворачивается. Кроме того, этот руль, стоящий сзади гребного винта, улучшает работу движителя и тем самым даже увеличивает скорость судна. Обтекаемый руль состоит из каркаса, обшитого с двух сторон стальными листами. Внутреннее пространство иногда оставляют пустым, а чаще всего заполняют деревом или смолой.

Рули бывают трех видов.

Рули встречаются трех видов: обыкновенные, балансирные и полубалансирные. У обыкновенного руля ось вращения проходит у передней кромки его пера. У балансирного примерно одна треть пера расположена впереди оси вращения. Эта передняя часть пера и называется балансирной.

Полубалансирный руль в верхней части имеет форму обыкновенного, а в нижней части — балансирного руля. Благодаря удобному положению оси вращения балансирный и полубалансирный рули вращаются легко. Поэтому они требуют меньшей затраты силы для своего поворота. Это очень важно для быстроходных судов, где такие рули и устанавливаются.

Пока руль стоит прямо, — судно будет двигаться прямолинейно, если только на него не влияют ветер или течение. Струи воды спокойно обтекают обе поверхности руля, не оказывая на них никакого давления. А теперь отклоним руль от прямого положения. Пусть, например, руль будет отклонен на правый борт. Тогда со стороны левого борта вода будет по-прежнему спокойно обтекать руль. А со стороны правого борта струи воды

встретят подставленную на их пути поверхность пера руля и с большой силой будут давить на нее. Вот эта сила и будет заносить корму судна влево, а нос заворачивать вправо.

При отклонении руля на какой-то угол судно повернется в ту же сторону, что и перо руля. А сможет ли разворачиваться действием руля неподвижное судно? Конечно, нет! Ведь у неподвижного судна нет обтекания руля струями воды. Значит, не будет и никакого давления на поверхность повернутого руля.

Теперь, на ходу судна, отклоним руль на некоторый угол и оставим его в таком положении. Мы увидим, что судно начинает описывать кривую линию, которая вскоре обратится в окружность. Такое вращение судна называют циркуляцией. А диаметр окружности, по которой движется судно, называется диаметром циркуляции. Диаметр циркуляции — очень важная величина. Она позволяет определить, насколько поворотливо судно. А поворотливость — это очень важное мореходное качество судна, которое должно изменять направление своего движения на наименьшем пространстве, в наименьшее время и с приложением к рулю наименьшего усилия. Чем судно поворотливее, тем ему легче развернуться в тесноте, тем меньше у него опасности столкнуться с другим судном. Практикой мореплавания установлено: чем меньше диаметр циркуляции, тем лучше поворотливость. Диаметр циркуляции измеряется в длинах судна. Обычно так и говорят: диаметр циркуляции имеет столько-то длин. У наиболее поворотливого судна диаметр циркуляции не более трех — четырех длин, а у судов «неповоротливых» — достигает восьми.

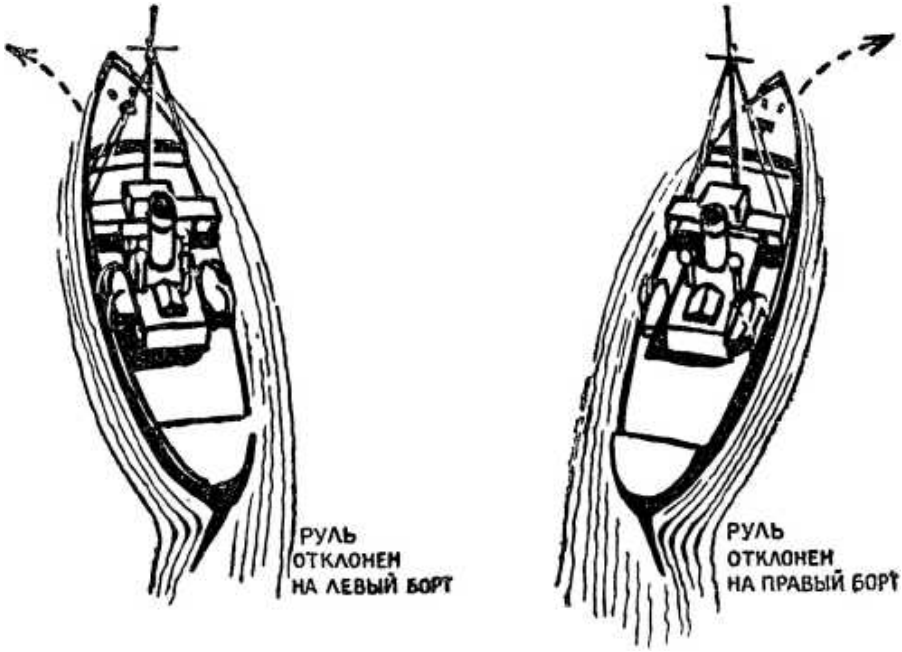


Схема действия руля.

Но, кроме хорошей поворотливости, от судна требуется еще устойчивость на курсе. Устойчивость на курсе означает, что судно должно идти при прямом положении руля точно по заданному курсу, а не рыскать вправо и влево, требуя постоянного вращения штурвального колеса. Когда судно «рыскает», надо крепко поработать штурвалом, прежде чем оно «покатится» обратно в нужную сторону. А когда «покатится», его трудно «одержать», чтобы установить на заданном курсе.

В рыскливости судна повинны в первую очередь ветер и течения. Но чаще всего устойчивость на курсе теряется на волнении.

Рыскливость сбивает судно с курса, заставляет его двигаться зигзагами. А это удлиняет путь судна, требует излишнего расхода топлива, а в стесненных условиях может привести и к аварии. Устойчивость судна на курсе зависит от многих причин, но особенно — от опыта, уменья и внимательности рулевого, стоящего на вахте. Кажется, не так уже трудно вращать штурвальное колесо для того, чтобы вовремя изменить направление движения судна и удержать его на заданном курсе. На самом деле эта работа требует большого искусства и напряженного внимания.

Руль надо перекладывать медленно и плавно, и не следует отклонять его на большой угол. От этого судно будет рыскать и перескакивать заданный курс при возвращении к нему.

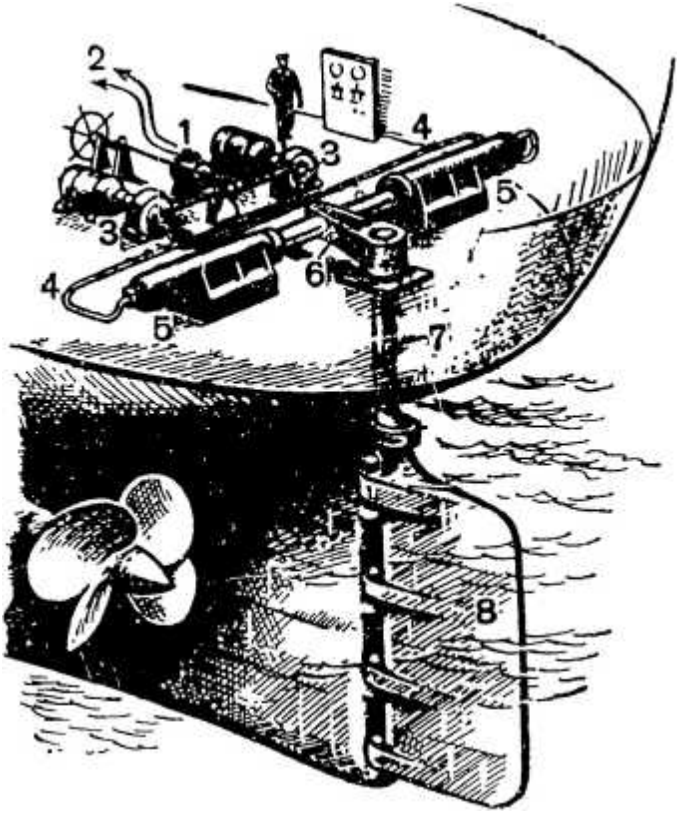
Рулевому надо учитывать и работу главной машины в разных условиях, и влияние ветра, и действие волн, и даже глубину моря под килем. Известно, что на мелком месте судно плохо слушается руля. Вот здесь руль придется отклонять на большой угол.

Особого внимания и умения требует работа рулевого в штормовую погоду. При попутной волне судно резко бросается в сторону от заданного курса. Тут надо все время следить за бросками судна и заблаговременно отклонять руль от прямого положения на некоторый угол. Это значительно уменьшит рыскливость. И еще труднее управлять рулем при плавании во льдах. Как видите, вахта у штурвала — дело сложное и ответственное.

Есть и еще одно очень важное обстоятельство. Посудите сами: руль где-то за кормой внизу, а должен подчиняться действию штурвала. Ведь их отделяют друг от друга десятки метров. Как же штурвал поворачивает руль? И какой руль! На некоторых судах он весит 100 тонн и больше. Попробуйте повернуть такой руль, да еще усилием только одного человека. Конечно, теперь руль поворачивает не человек. Он только вращает штурвал. Со штурвалом соединена специальная рулевая машина. Покрутил рулевой штурвал — машина заработала.

Она стала мотать цепь или трос на барабан; такую цепь или трос называют штуртросом. Штуртрос идет на корму. Там выходит через палубу ось руля — баллер, а на него насажен рычаг-румпель. Штуртрос потянет румпель — и руль повернется. Совсем? Нет, немного и самое большее — на 35°. У руля даже ограничитель имеется; дальше он никак не пойдет. Направят пароход на заданный курс — и машина, выполнив свое дело, сама остановится. Повернул рулевой штурвал в другую сторону — машина заработает назад. И теперь с барабана в обратную сторону один конец цепи сматывается, а другой наматывается. В другую сторону тянет штуртрос и румпель. В ту же сторону и руль поворачивается.

Но так бывает на малых пароходах, а на больших — никаких штуртросов нет. И сама машина стоит близко от румпеля. Штуртрос заменяется особым устройством. Его называют гидравлическим телемотором. У телемотора два цилиндра с поршнями. Один цилиндр — на мостике и соединен со штурвалом, а другой — на корме и спарен с рулевой машиной. Между цилиндрами проложены не цепи, а трубки. И цилиндры и трубки всегда заполнены водой с глицерином. Глицерин нужен для того, чтобы вода не замерзала зимой.



Повинуясь повороту штурвала, гидравлическая рулевая машина поворачивает руль. 1 — электрический телемотор; 2 — провода от штурвала; 3 — насосы с электродвигателями; 4 — соединительные трубки; 5 — гидравлические прессы (цилиндры с поршнями); 6 — румпель; 7 — баллер (ось) руля; 8 — перо руля.

Вот рулевой начинает вращать штурвал. От этого приходит в движение поршень цилиндра на мостике. Этот поршень через жидкость давит на поршень кормового цилиндра, а тот при помощи рычагов пускает в ход рулевую машину. И машина вращает румпель вместе с рулем.

Бывает еще телемотор электрический. В таком телемоторе вместо жидкости действует электрический ток. А рулевой машиной является электродвигатель, установленный вблизи руля. Вот рулевой поворачивает штурвал в одну сторону. Вращение штурвала особой передачей приводит в действие пусковое устройство для включения тока.

Ток бежит по проводам и заставляет вал электродвигателя вращаться в ту же сторону, что и штурвал. А вал особой механической передачей соединен с румпелем. И таким образом электрический ток ворочает руль. Иногда передачу от

электродвигателя к румпелю делают не механической, а гидравлической. Тогда электродвигатели сидят на одном валу со специальными насосами.

Эти насосы соединены трубками с двумя гидравлическими прессами, а поршни прессов — с румпелем. Сообразно с поворотом штурвала электрический телемотор направляет струю жидкости от насосов в один из гидравлических прессов. Жидкость давит на поршень пресса, поршень — на румпель, и руль поворачивается.

Гидравлическая передача еще более надежна, чем механическая. Она широко применяется на крупных судах, где для перекладки руля требуются очень большие усилия. На каждом судне, кроме механического управления рулем, обязательно имеется независимое от него и ручное. Штурвал аварийного ручного привода расположен у самого румпеля.

Для вращения такого штурвала требуется усилие не одного, а нескольких самых сильных матросов. И все же руль поворачивается очень медленно. Хорошо, что пользоваться ручным приводом почти никогда не приходится, и надежные механизмы помогают человеку управлять кораблем.

Пароход среди бушующей стихии

Хорошо плыть на пароходе в чудесную погоду. Вода, как зеркало. Словно тень, скользит по ней судно. Вы даже не чувствуете, что находитесь на пароходе. Только легкое дрожание корпуса от вращения гребного винта напоминает о том, что вы не на твердой земле. Опершись на поручни, вы с наслаждением вдыхаете свежий воздух. Ваши глаза не отрываются от морского простора. Вы чувствуете себя счастливым. Вот бы растянуть такое удовольствие на месяцы! Вокруг вас, на палубе, много таких же счастливцев…

Но что это? На небе понемногу собираются лохматые тучи — зловещие вестники шторма. Вот по поверхности моря забегали белые барашки. Встречная вода уже не так спокойно обтекает борта парохода. Она злобно ударяет в борт и мощным каскадом брызг обдает нос судна. Пароход тяжело переваливается с борта на борт. А шторм все усиливается. Уже не брызги, а водяные горы сваливаются на судно. Соленый ливень окатывает даже высоченный мостик. Пассажиров с палубы как ветром сдуло. Все они попрятались по каютам. Многие лежат на койках. Мучительные приступы «морской болезни» не дают им покоя. Головы этих недавних счастливцев заняты теперь другими мыслями: «Скорей бы порт! Скорей бы ощутить под ногами твердую землю, а не качающуюся палубу! Скорей бы убраться с парохода, ставшего таким постылым!..»

Нелегко и привычному к качке экипажу судна. Много забот во время шторма верхней команде.

Вот как описывает пережитый шторм в Атлантическом океане моряк с советского парохода «Енисей»: «Волны обрушивались на палубу и с оглушающим шумом растекались по носовой части судна. Холодный ветер пронизывал до костей. Видимость была отвратительной. Судно то и дело сбивалось с курса. Внимание вахтенных на мостике напряжено до крайности. На палубе творилось что-то невообразимое. Все предметы, как будто хорошо закрепленные, неожиданно задвигались. Затанцевали по настилу палубы бочки с машинным маслом, расходясь широким хороводом. Ослабли крепления одной из спасательных шлюпок, и она начала биться о шлюпбалку. Волны и ветер ожесточенно рвали брезент, покрывающий грузовые люки.

Вот мощный водопад со страшной силой ударился о носовую стенку средней надстройки. Он выбил входную дверь, оторвал трап, ведущий на мостик, вышиб на мостике две рамы со стеклом. Вода ворвалась во внутренние помещения надстройки. Моряки

трудились урывками, когда с палубы сходили на время потоки бурлящей воды. А работы было немало. Особенно трудно далась заделка проема выбитой двери.

Наконец проем заделан досками, войлоком и паклей. Воду из помещений откачали. Трап на мостик восстановлен, закреплены понадежнее все предметы на палубе. Кое-как справились и с креплением спасательной шлюпки. В нормальной обстановке вся эта работа отняла бы пустяковое время. Но здесь, среди бушующей стихии, это были долгие часы нечеловеческого труда и подлинного героизма моряков».

Внизу — в машинном отделении парохода — нет ветра и волн. Но и здесь несладко.

Трудно обслуживать механизмы и котлы, когда еле стоишь на ногах от порывистых движений судна.

Как-то во время шторма в машинное отделение советского парохода «Мста» попала через вентиляторную трубу вода. Она распространилась дальше — в кочегарку — и уже подбиралась к топкам котла. Вскоре в котле упало давление пара. Машина перестала работать на полную мощность. Возникла угроза остановки парохода. Что делать? Было только одно средство: найти под водой крышку горловины, открыть ее и спустить воду в междудонное пространство. Вахтенный механик Шулепов не задумываясь бросился в ледяную воду. Действуя на ощупь, он стал отвертывать на крышке горловины гайку за гайкой. Временами, когда вода попадала на топки, Шулепова обдавало горячим паром, но он не отступал. Полтора часа пробыл Шулепов в ледяной воде, но дело свое сделал. Ему в конце концов удалось приоткрыть крышку горловины и спустить воду в междудонный отсек.

Качка вредна не только людям. Она сильно уменьшает скорость судна. Она расшатывает связи корпуса и нарушает его прочность. А при большой качке пароход с плохой остойчивостью может даже опрокинуться.

Поэтому, разрабатывая проект нового парохода, особое внимание уделяют его поведению при качке.

Творцом пауки о качке судна является выдающийся русский ученый-кораблестроитель академик Алексей Николаевич Крылов. До Крылова многие иностранные ученые занимались теорией качки. Но никто из них не довел свою работу до конца. Причина заключалась в большой сложности этого вопроса. Ведь во время качки на судно оказывает влияние множество самых разнообразных обстоятельств. Величина и характер качки зависят не только от самых волн, но и от размеров судна, формы его корпуса, от размещения на нем грузов, от скорости хода судна и

от того, под каким углом движется это судно относительно волн.

Вот почему многие ученые, начав разработку теории качки, убеждались в бесплодности своих усилий. А известнейший кораблестроитель Англии — Рид — открыто, на весь мир, заявил о невозможности полного решения вопросов качки.

И вот за решение этой задачи взялся А. Н. Крылов — тогда еще молодой русский ученый.

В ходе этой работы ему представился случай проверить на практике правильность своих научных выводов. Это произошло в 1895 году. Царская яхта «Полярная звезда» должна была направиться в Либаву, чтобы взять там на борт царя и его свиту. Но командир яхты наотрез отказался выполнить распоряжение. Это было явное неповиновение, грозившее командиру яхты крупными неприятностями и даже судом. И все же он упорно отказывался вести судно в Либаву.

Потом выяснилось, что причиной такого поведения командира была мелководность канала, ведущего из Балтийского моря в Либавский порт, и сильная волна.

Оказывается, опытный моряк предвидел возможность удара днища о каменистое дно даже при небольшой качке яхты. И он решил: лучше пойти на конфликт с царем, чем допустить аварию.

«Скандал был огромный, — вспоминает в своих записках А. Н. Крылов, — но делать нечего, пришлось царю ехать в Петербург по железной дороге». И вот молодому профессору морской академии — А. Н. Крылову — поручают разобраться: прав ли был командир яхты, отказываясь вести судно в Либаву или нет.

Академик Алексей Николаевич Крылов (1863–1945).

И Крылов, на основе своей теории качки, блестяще доказал, что яхта не могла пройти каналом без повреждения днища. Командир яхты был избавлен от неминуемого наказания.

Разработанная Крыловым наука о качке принесла ему мировую славу. А. Н. Крылова пригласили в Англию для доклада о теории качки на заседании Общества английских корабельных инженеров. Доклад прошел с большим успехом. Заслуги русского

ученого нельзя было не оценить по достоинству. И в 1898 году это Общество присуждает А. Н. Крылову — первому из иностранцев — золотую медаль. За 35 лет существования Общества такой медали за выдающиеся открытия в кораблестроительных науках вообще были удостоены только шесть ученых, и все шесть были англичанами.

Какие же явления наблюдаются при качке судна? И как можно предотвратить последствия качки или хотя бы немного обезвредить ее?

Качка бывает трех видов: килевая, или продольная, когда судно качается вокруг поперечной оси, расположенной где-то в его средней части; бортовая, или боковая, когда судно качается вокруг продольной оси, и вертикальная, когда могучая сила волнующегося моря, как на огромном лифте, поднимает весь корпус судна вверх, чтобы затем опустить его так же прямо, в бездну между волнами.

Все виды качки в условиях волнения на море дают себя знать одновременно.

Наиболее вредна для человеческого организма и для судна бортовая качка.

Что же требуется от всякого судна, чтобы оно успешно противостояло такой качке?

Еще древнеримский ученый Сенека говорил: «Чтобы корабль хорошим именовался, его надо сделать непоколебимым», Это значит, — всеми средствами добиваться от корабля умеренности и плавности качки. А плавность и умеренность качания судна в первую очередь зависят от величины размаха и периода качки.

Положим, мы как-то раскачали судно на тихой воде. Оно будет крениться то на правый, то на левый борт. Размах качки — это угол наклонения судна от крайнего положения на один борт до крайнего положения на другой борт.

Размах качки — это угол наклонения судна от крайнего положения на один борт до крайнего положения на другой борт.

А период качки — это время, в течение которого судно совершает двойной размах: с борта на борт и обратно.

Период качки — очень важная величина. По ней судят о характере качки.

Чем меньше период, тем порывистее качка, тем сильнее она отражается на человеческом организме, на прочности корпуса судна и работе механизмов.

Наименьший период качки — до 12 секунд — обычно бывает у грузовых пароходов. Наибольший — до 30 секунд — у самых крупных пассажирских.

Судно с малым периодом качки попадает в наихудшие условия даже при небольшом волнении. И наоборот, судно с большим периодом качки качается плавно и мало поддается влиянию волн. Качания судна на тихой воде называются свободными, или собственными колебаниями. В море во время волнения, кроме свободных, появляются еще вынужденные колебания судна от действия волн.

Вынужденные колебания судна имеют период, равный периоду волн, раскачивающих судно. Что это за период?

Легче всего определить этот период во время морской зыби, то есть волнения при стихшем ветре. Тогда волны движутся так, как это изображается в театрах: перемещают огромное полотно, а зрителям кажется, что волнуется море.

По всему морскому простору, ряд за рядом, бегут вдаль громадные, округлые, без пенных гребней волны. Это выведенное из покоя море никак не может еще утихомириться.

Морская зыбь дает возможность легко различить самое высокое место волны — ее гребень и самое низкое —

подошву. Вот мы наблюдаем, как гребень одной волны прошел какую-то точку. Затем через эту же точку проскочил гребень следующей волны. Периодом волны и называют то время, за которое два гребня последовательно идущих волн пройдут одну и ту же точку.

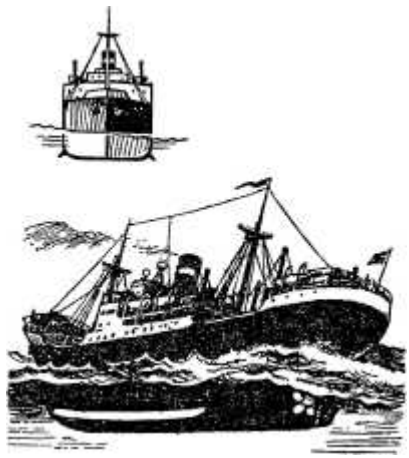
Еще легче определить период волн, если проследить качание на мертвой зыби какого-либо буйка. Для этого надо, конечно, иметь секундомер. Начнет буек подниматься кверху, — нажмите кнопку. Опустится буек на прежнее место и опять начнет подниматься, — остановите стрелку. Секундомер как раз и отсчитает вам в секундах период волны. Размеры волн и их период бывают очень большой величины. Зимою в океанах встречаются волны длиною до 300 метров и периодом больше 12 секунд. Их высота доходит до 12 метров, а иногда и до 20 метров.

Самым опасным для судна при качке является случай совпадения периода свободных колебаний судна с периодом волны. Размах качки сразу достигает 40–60°. Тут судно может даже опрокинуться. Чтобы избежать этого, опытные капитаны своевременно меняют курс. Они так направляют судно относительно гребней волн, чтобы сразу же изменить соотношение между периодом свободных колебаний и периодом волны. Тогда судно будет качаться меньше и спокойнее.

Ученые давно уже добиваются того, чтобы качка не мучила людей и не мешала работать морякам. В результате было придумано много средств для успокоения качки, удачных и неудачных. О них мы теперь и расскажем.

Успокоители качки

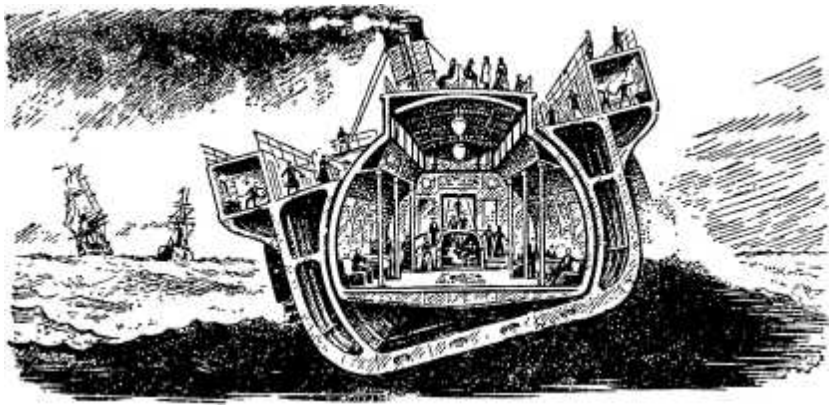
Для уменьшения бортовой качки ставят боковые кили. Это широкие, наклонные книзу, стальные полосы шириной в 400–700 миллиметров. Их крепят к подводной части борта, поближе к днищу, — как говорят моряки — на скуле. Боковые кили сдерживают размахи судна, тормозят их, опираясь на воду. Опытом установлено, что боковые кили на одну треть уменьшают размахи качки. Они не избавляют людей от «морской болезни», но зато уменьшают вредное действие качки на прочность корпуса судна.



Боковые кили сдерживают размахи судна.

Первым, кто попытался избавить людей от мучений при качке, был английский инженер Бессемер. По профессии Бессемер был металлургом. Но непредвиденное обстоятельство заставило его стать кораблестроителем. Как-то, путешествуя по морю, Бессемер попал в сильный шторм. Много часов прокачался он на пароходе, насмотрелся на страдания людей от ужасной качки. И Бессемер решил создать такой пароход, где пассажиры чувствовали бы себя, как на твердой земле. Несколько лет добивался он своей цели.

И вот в 1875 году был спущен на воду невиданный пароход «Бессемер». Внешне он особенно не отличался от других пароходов. Зато его внутренность изумляла всех. В средней части судна был выгорожен огромнейший «ящик». В нем размещались все пассажирские помещения. «Ящик» не составлял одного целого с корпусом парохода. Он как бы вставлялся внутрь судна и подвешивался на осях к раме, накрепко соединенной с корпусом.



«Ящик» как бы вставлялся внутрь судна и подвешивался на осях к раме, накрепко соединенной с корпусом.

Рама была устроена так, что, как бы пароход ни качался, «ящик» всегда оставался в одном — горизонтальном положении.

По замыслу Бессемера, это должно было избавлять пассажиров от неприятностей при бортовой качке. Бессемер не забыл и о продольной качке парохода. Чтобы уменьшить ее влияние, он сделал пароход очень длинным и считал, что сделал правильно.

Казалось, Бессемер все предусмотрел, чтобы люди не страдали при качке. Пусть на море бушует шторм, пускай пароход качается как угодно, пассажиров это не должно касаться.

Но все же Бессемер не был специалистом кораблестроения. Поэтому он не предусмотрел главного, — как будет плавать такой пароход. При первом же рейсе это и сказалось. Чересчур тяжелый «ящик», качаясь на раме, часто нарушал равновесие судна. «Бессемер» терял остойчивость. Много хлопот доставляла капитану и большая длина парохода. Такой пароход плохо слушался руля.

Однажды при входе в порт Кале он совсем отказался повиноваться рулевому.

С полного хода врезался «Бессемер» в каменный мол. Его носовая часть превратилась в кашу из обломков.

Бессемер не стал чинить свой пароход. Он потерял навсегда всякий интерес к кораблестроению.

После Бессемера немало изобретателей и ученых работало над созданием успокоителей качки. Было предложено множество различных систем. Но только немногие из них получили право на жизнь и на широкое применение.

Очень интересный тип успокоителя качки для военных кораблей был разработан в 1894 году выдающимся флотоводцем

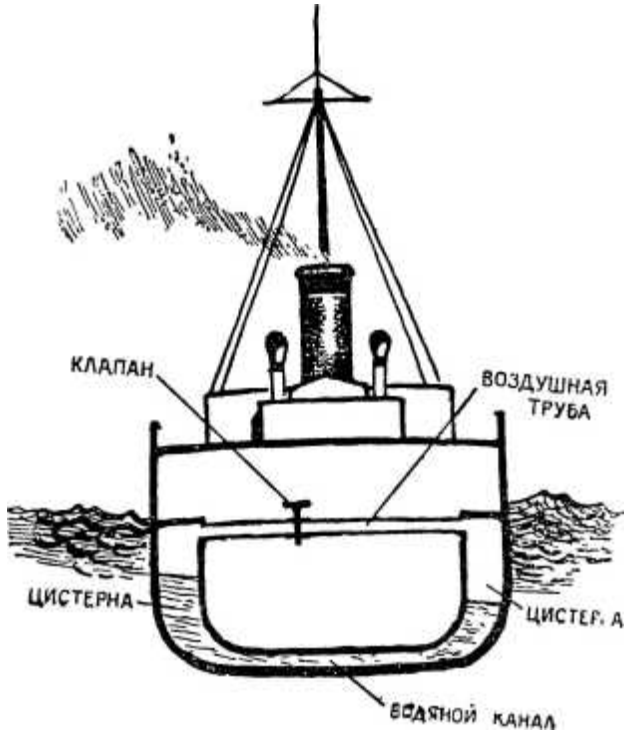
и ученым — адмиралом Степаном Осиповичем Макаровым.

Адмирал Степан Осипович Макаров (1848–1904).

Успокоитель Макарова выгодно отличался от успокоителей других систем простотой и дешевизной своего устройства и в то же время сильным противодействием качке. Впоследствии появился усовершенствованный и приспособленный для торговых судов успокоитель Фрама. Его устройство состоит из двух цистерн, выгороженных по бортам парохода. По высоте они расположены между днищем и палубой. Длина их не более десяти метров. Цистерны соединены трубой или каналом, проложенным по днищу. Получается вроде сообщающихся сосудов, у которых вода налита до половины высоты. Наверху цистерны сообщаются между собой воздушной трубой. Посредине трубы установлен регулирующий клапан. Через него можно перепускать сжатый воздух то в одну, то в другую цистерну. Как же действует такой успокоитель?

Представьте себе человека с коромыслом на плечах. На концах коромысла прикреплены одинаковые ведра, наполненные водой. Пока концы уравновешены, человеку легко качать коромысло. Он может так его качать, что ведра будут достигать земли. Теперь навесим на один конец еще одно полное ведро. Тут уж такой легкости качания не будет. Ясно, что конец с двумя ведрами будет подниматься медленно и с большим усилием. Если перенесем добавочное ведро на другой конец коромысла, получится обратная картина.

Этот пример с ведрами мы и используем, чтобы понять действие успокоителя Фрама.



Устройство успокоителя Фрама.

Вот пароход при качке накренился вправо. Тогда и всю воду перегоняют вправо, но не сразу, а небольшими порциями. Если перегнать сразу, то вода своей тяжестью только поможет качке. А нужно, наоборот, чтобы она препятствовала. Воду перегоняют с таким расчетом, чтобы цистерна правого борта заполнилась в тот момент, когда этот борт начнет подниматься. Вот тогда полностью заполненная цистерна и будет вроде добавочного ведра на коромысле. Она будет уменьшать размах качки. Дальше начинает крениться левый борт. Вода тем же порядком перегоняется влево. Когда левый борт начинает подниматься вверх, в действие вступает целиком заполненная цистерна этого борта. Это похоже на то, как если бы мы перенесли добавочное ведро с водой на другой конец коромысла.

Так попеременное переливание воды с одного борта на другой в несколько раз уменьшает размахи качки.

Действие цистерн Фрама было проверено в русском флоте в 1913 году. Вот как вспоминает об этом академик А. Н. Крылов: «Была образована специальная комиссия. Судили, рядили месяцев десять, ни к чему не пришли: одни говорят, надо применять успокоители Фрама, другие говорят, — цистерны Фрама вредны, и все на заграничные журналы ссылаются. Наконец, в феврале 1913 года морской министр Григорович назначает заседание под

личным своим председательством. Выслушивает противоречивые мнения комиссии, которая „ни к чему не привела, только время провела“. И тогда обращается ко мне:

— А вы что скажете?

— Пока мы будем разными журнальными статьями руководствоваться, ни к чему не придем. Надо отыскать пароход, снабженный цистернами Фрама, назначить на него комиссию из наших офицеров, идти в океан и произвести всесторонние испытания, тогда мы получим свои данные — полные и проверенные.

— Назначаю такую комиссию под вашим председательством, ищите пароход, берите с собой, кого хотите, и через неделю будьте в море».

Комиссия Крылова, проведя испытания на пароходе «Метеор», убедительно доказала, что польза от цистерн Фрама есть. Цистерны были испытаны в самых различных условиях плавания: от легкой зыби на море до жестокого двенадцатибалльного шторма. Емкость цистерн составляла всего полтора процента от водоизмещения судна, а размахи качки уменьшались втрое и вчетверо. Сейчас заполнение таких цистерн производится автоматически, и поэтому они называются активными.

Существуют еще гироскопические успокоители качки, или гироскопы. Главная часть гироскопа — тяжелый диск, который вращается вокруг вертикальной оси со скоростью до 3000 оборотов в минуту. Ось прочно закреплена в большой раме, опоры которой составляют одно целое с корпусом судна. Рама качается на этих опорах точно так, как качался на своей раме «ящик» парохода «Бессемер».

Пока нет качки, ось диска сохраняет свое вертикальное положение. Но вот начинается бортовая качка. Тут сразу же пускают в ход электромотор, вращающий диск. Диск становится волчком, вроде того, каким мы играли в детстве. И, как бы ни наклонялся от качки диск, его вертикальная ось, как ось всякого волчка, стремится сохранить свое прежнее вертикальное положение. Тут-то и проявляется действие гироскопа.

Положим, правый борт судна стремительно клонится к воде. Вместе с ним должна наклониться и вертикальная ось диска. Но она, по свойству волчка, упорно сопротивляется такому наклону. А поэтому ось давит на раму и через опоры рамы — на корпус судна. И давит как раз в сторону, противоположную наклону судна. Так гироскоп умеряет качку судна.

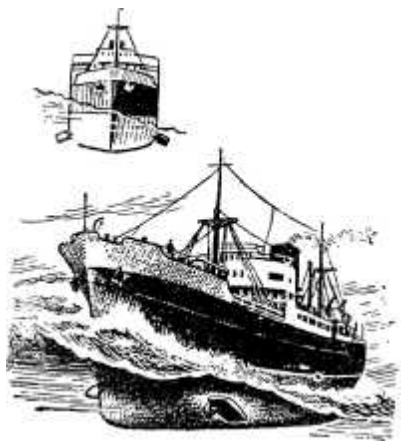
Это так называемый пассивный гироуспокоитель. В последнее время чаще ставят активный гироуспокоитель. У него рама качается на опорах не сама по себе, а при помощи особого

электродвигателя. Этим усиливается на опорах рамы давление, противодействующее крену судна.

Гироскоп — огромный механизм. Диаметр диска достигает четырех метров. Поэтому для гироскопов выделяют особое помещение больших размеров.

На судне, оборудованном гироскопами, качка почти не ощущается. Но зато гироскоп — очень сложный и дорогостоящий механизм и потому большого распространения для успокоения качки еще не получил. Зато идея гироскопа широко применяется в устройстве различных приборов.

Недавно придумали новые успокоители качки. Это скуловые управляемые рули.



Недавно придумали новые успокоители качки — скуловые рули.

Они напоминают боковые кили. Но боковые кили прикреплены к корпусу неподвижно. А скуловые рули могут автоматически поворачиваться специальным двигателем вверх и вниз. Их все время ставят в самое выгодное положение, чтобы они на ходу судна, подобно крыльям самолета, создавали подъемную силу. Вот эта сила и препятствует крену. Опыт использования этих успокоителей показал, что они хороши только для быстроходных судов. Когда качки нет, рули втягиваются внутрь корпуса, в особые «карманы». Это делается для того, чтобы они не тормозили движения судна.

Все, что здесь рассказано об успокоителях, относится к качке бортовой. А что же предпринимается для уменьшения килевой качки? Здесь специальных успокоителей не применяют. Усилия конструкторов направлены к тому, чтобы по возможности улучшить форму надводной части носовой оконечности судна. Например, делают у нее «развал» в стороны бортов, чтобы судно меньше «зарывалось», всходя на волну.

Скорость — важное качество судна

Всякое судно еще до его постройки предназначают для определенной работы. Все для него выясняют заранее: сколько груза и что именно оно будет возить, куда и с какой скоростью ходить. Скорость — важное качество парохода. Чем он быстроходнее, тем больше от него пользы. Будь это товары, топливо, лес для строек или личный багаж пассажиров — любой груз должен быть доставлен возможно быстрее… Да и люди всегда торопятся. Редко так бывает, что человек уезжает не торопясь. Каждый старается попасть на быстроходный поезд или пароход.

Принято считать: чем мощнее у судна его механизмы, тем оно быстроходнее. Но такое мнение не совсем правильно. Судно может иметь очень мощные механизмы и все же быть скверным ходоком. Почему же?

Да потому, что судно плавает не в безвоздушном пространстве, а в воде. Вода не дает пароходу двигаться свободно. Она сопротивляется движению судна. Плывущий пароход тратит мощность своих механизмов главным образом на то, чтобы преодолеть сопротивление воды.

Установлено, что сопротивление воды зависит в первую очередь от размеров и формы корпуса судна. Это очень легко проверить. Попробуйте двигать против течения реки небольшую дощечку. Сначала разверните ее поперек течения, а потом уже попробуйте поставить ее вдоль течения, торцом вперед. Вы сразу почувствуете разницу в сопротивлении воды. А если взять доску побольше, то эта разница будет еще заметнее. Вряд ли вы согласитесь прокатиться на веслах в громоздком рыбачьем баркасе. Вам выпадет тяжкая работа. А баркас будет двигаться еле-еле. Зато с каким наслаждением вы будете мчаться на легкой байдарке! У байдарки хорошо обтекаемая форма корпуса, и она встречает малое сопротивление воды.

У байдарки хорошо обтекаемая форма корпуса.

Вода больше сопротивляется движению короткого и широкого парохода, чем узкого и длинного. Недаром быстроходные суда имеют вытянутый корпус. Форма у такого корпуса острая, удобная для плавного обтекания воды Чтобы заставить короткий и широкий пароход идти с такой же скоростью, как длинный и узкий пароход такого же водоизмещения, надо установить на него механизмы большей мощности. И топлива он будет потреблять гораздо больше. Но зато остойчивость его будет лучше, а размещение грузов — проще.

От конструктора, работающего над проектом судна, требуют: обеспечить возможно большую скорость, но чтобы мощность механизмов была не велика и топлива судно расходовало поменьше.

Свою работу конструктор начинает с того, что подбирает наиболее выгодные размеры и форму корпуса парохода. Это нелегкое дело. Формул для решения такой задачи наука еще не нашла. Здесь приходится прибегать к мудрому совету великого итальянского ученого Леонардо да Винчи: «Когда имеешь дело с водой, прежде посоветуйся с опытом…»

И конструктор использует опыт уже построенных судов. Среди них он ищет такое судно, которое по размерам и форме корпуса наиболее походило бы на то, что хотят строить. Вот что-то подходящее найдено. Тогда по его образцу набрасывают чертеж обводов корпуса нового судна. Чертеж обводов корпуса называют теоретическим, потому что он служит основой для всех последующих теоретических расчетов. На теоретическом чертеже как будто все хорошо: и размеры подходящие, и у корпуса обводы красивые и плавные. А все же требуется проверка, — вдруг новый пароход окажется тихоходным? Но как это проверить?

Это можно сделать только после постройки и испытания

парохода в море. Но тогда будет поздно. Пароход — не игрушечная лодочка! Ту обстрогал ножичком, подправил нос и бока — и все в порядке!

С пароходом так не сделаешь. Как же заранее узнать, что выбранная форма корпуса самая удачная? Для этого придумали испытывать модели судов в опытовых бассейнах.

Опытовый бассейн — это длинное и светлое помещение. Посреди его проложен канал длиною в 200 и более метров, а шириной в 6-12 метров. По обеим сторонам канала уложены бетонные дорожки с рельсами. По рельсам бегает над водой испытательная тележка, буксирующая модель судна.

По рельсам бегает над водой тележка, буксирующая модель.

Модель изготовляют точно по теоретическому чертежу нового судна, обычно в масштабе: одна двадцать пятая или пятидесятая натуральной величины. Материалом служит парафин. Он легко поддается механической обработке.

Если модель небольших размеров, то ее делают литой. Для этого сооружают из глины полую форму, которую и заливают парафином.

Чаще всего поступают иначе: из тонких реек сколачивают «скелет» модели, обтягивают его полотном и кладут в глиняную форму. Между стенками формы и полотном модели оставляют небольшие просветы, которые и заполняют парафином. Когда парафин застынет, модель вынимают из формы и относят на специальный станок. Резец станка обтачивает модель до необходимых размеров и формы. Потом ее тщательно полируют, добиваясь идеально гладкой поверхности.

Иногда модель изготовляют деревянной, из липы. Тогда ее покрывают специальной краской, предохраняющей от размокания и коробления.

Готовую модель переносят из модельной мастерской в бассейн. Здесь ее ждет испытательная тележка. С нее свешиваются к воде пружинные весы, похожие по внешнему виду на домашний безмен. Это динамометр для измерения силы сопротивления воды. К нему-то и прикрепляют модель. Вот

включается мотор тележки и она мчится вперед, увлекая за собой по воде модель. Движение модели встречает сопротивление воды. От этого натягивается пружина динамометра, соединенная с самопишущим прибором. И прибор прямо в килограммах записывает величину сопротивления воды.

Модель буксируют по каналу несколько раз. И каждый раз замечают показание самопишущего прибора, а также скорость движения.

А потом, с помощью особых расчетов, переходят от величины сопротивления модели к сопротивлению самого судна. По найденной величине сопротивления уже нетрудно определить по особой формуле, какой мощности двигатель надо поставить на судно, чтобы оно имело заданную скорость. А если потребуется чрезмерная мощность, — это означает, что размеры и форма корпуса судна выбраны неудачно.

Тогда все начинается снова: исправляют теоретический чертеж, изготовляют новую модель и опять гоняют ее в бассейне.

Иногда неудача проектировщика обнаруживается уже в начале испытаний, когда модель только начинает двигаться. Вестник такой неудачи — волны, разводимые моделью. Если они слишком велики, можно испытаний не продолжать. Для испытателей и так ясно, что выбранные размеры и форма корпуса судна неудачны.

Как видите, испытание модели судна — дело сложное и кропотливое, особенно при разработке проекта нового судна, не похожего на ранее построенные. Тогда приходится много раз переделывать модель, пока не получатся нужные формы корпуса судна.

Академик А. Н. Крылов рассказывал, что при выборе размеров и обводов корпуса линейного корабля типа «Севастополь» в опытовом бассейне прогоняли двадцать различных моделей. А сначала хотели использовать модель уже построенного броненосца «Андрей Первозванный».

Дальнейшие испытания показали, что могло получиться, если бы испытатели остановили свой выбор на модели броненосца «Андрей Первозванный», не продолжали работать над улучшением обводов корпуса нового корабля. Иначе говоря, что получилось бы, если бы корпус линейного корабля «Севастополь» построили по теоретическому чертежу «Андрея Первозванного»? Получилось бы то, что на линейный корабль «Севастополь» пришлось бы поставить главные механизмы в два раза мощнее тех, которые поставили на самом деле. И в этом убедились только после того, как испытали два десятка различных моделей. Вот насколько важно испытание моделей судов в опытовом бассейне.

Бывают и такие бассейны, где модель буксируется не самоходной тележкой, а падающим грузом. Здесь тяжесть падающего груза заставляет двигаться модель при помощи бесконечного троса, скользящего по направляющим блокам.

В таких бассейнах испытывают небольшие модели при сравнительно малых скоростях хода. Для испытания моделей судов на поворотливость существует еще один тип опытовых бассейнов. Эти бассейны не прямоугольной, а круглой формы. Иногда они устраиваются на открытом воздухе.

Здесь мчатся и поворачиваются во все стороны большие самоходные модели, управляемые по радио. Причудливые их движения заснимаются на кинопленку.

Самопишущие приборы отмечают углы перекладки руля, скорость хода и крен, а также силу, действующую на руль. После этого определяют, как отразится на поворотливости судна перекладка руля на различные углы при разных скоростях хода, а также рассчитывают необходимую мощность рулевой машины.

Способ испытания моделей в бассейне существует в нашей стране свыше шестидесяти лет. Инициатором постройки первого в России Петербургского опытового бассейна в 1892 году был великий русский ученый Дмитрий Иванович Менделеев.

Дмитрий Иванович Менделеев (1834–1907).

Этот бассейн, в котором работал и академик Крылов, сыграл огромную роль в развитии русского кораблестроения.

Для быстроходных судов приходится считаться не только с сопротивлением воды. При разработке проектов таких судов учитывают также воздушное или ветровое сопротивление, которое создает в море встречный ветер.

Для особо быстроходных судов воздушное сопротивление определяют таким же способом, как для самолетов, то есть продувкой модели судна в аэродинамической трубе. Вот теперь становится понятным, почему на быстроходных пассажирских. судах надстройкам придают плавную обтекаемую форму, хотя они и не погружены в воду. Так вот сколько хлопот создает

конструкторам увеличение скорости судна!

В капиталистическом мире давно уже борьба за скорость превратилась в непрерывную и жестокую борьбу, в которой каждый капиталист старается «загрызть» конкурента. Ведь чтобы получать как можно больше прибылей, все стараются переманивать пассажиров и грузы на свои пароходы. А для этого нужно во что бы то ни стало завоевать первенство — перехватить голубую ленту — приз за наивысшую скорость перехода через Атлантический океан.

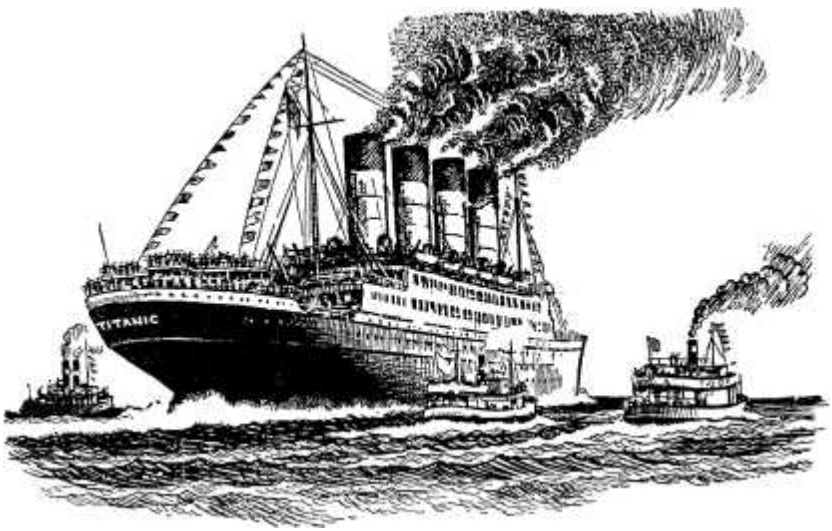
И вот, ради рекламы строятся быстроходные трансатлантические гиганты, один быстроходнее другого и один больше другого.

Скорость ради скорости. И если в 1830 году английский пароходик «Сириус» — первый обладатель голубой ленты — пересек океан за пятнадцать суток, то нынешние «рекордсмены» совершают такой же рейс в четыре раза быстрее!

Не всегда борьба за голубую ленту проходила благополучно. Ради прибылей капиталисты не гнушаются никакими средствами. Бывали случаи, когда бешеная гонка приносила гибель сотням людей и самому пароходу. Об одном из таких случаев мы и расскажем.

Драма в океане

10 апреля 1912 года новый английский пароход «Титаник» вышел в свой первый рейс. Огромное судно водоизмещением около 52 000 тонн вел капитан Смис — старый морской волк. Свыше сорока лет проплавал он на пароходах компании «Уайт-Стар» и уже собирался уходить в отставку. Но его уговорили в последний раз провести рейс в Америку. Руководители компании рассчитывали с помощью опытного капитана завоевать голубую ленту. И капитан согласился. Прельстила обещанная ему при отставке крупная пенсия. А среди пассажиров находились председатель компании — Исмей Брюс и сам строитель «Титаника» — инженер Эндрюс.



«Титаник» вышел в первый рейс.

Три дня мчался пароход со скоростью в 22 узла. На исходе четвертого дня «Титаник» очутился уже у острова Нью-Фаундленд. Было одиннадцать часов вечера. Только что закончился концерт-бал в музыкальном зале. Многие пассажиры готовились ко сну. Над океаном нависла густая тьма. Ярко освещенный пароход казался среди черноты океана сказочным островом. Но «остров» не стоял на месте. С огромной быстротой он шел вперед. Часть экипажа парохода несла напряженную вахту. На носу парохода и в наблюдательных постах на фок-мачте неотлучно дежурили дозорные. Вахтенный помощник капитана, Мурдок, неподвижно стоял на мостике. Он не отрываясь смотрел вперед. Похоже было на то, что именно оттуда он ждет какую-то

беду. А беда действительно надвигалась. Час назад дежурный радист вручил Мурдоку тревожную радиограмму. Пароход «Калифорния», находившийся в нескольких милях от «Титаника», сообщал, что его окружают льдины. Встреча со льдами была неминуема. Надо бы об этом доложить капитану. Но Мурдок не торопился с докладом. Он хорошо помнил разговор, который произошел на мостике в начале его вахты. Вот о чем разговаривали тогда капитан Смис и председатель компании Исмей Брюс.

— Сэр! Разрешите доложить: пароходу угрожает большая опасность!

— Какая?

— Опасность столкнуться со льдиной. Сейчас время самого большого ледохода в океане. Мы можем натолкнуться даже на ледяное поле! Многие льдины достигают высоты большой горы, а под водой они еще больше! Столкновение с такой горой, да еще с полного хода, — верная гибель судна!

— Что вы предлагаете? — холодно прервал капитана Исмей Брюс.

— Я предлагаю изменить курс парохода и идти южнее, — в обход льдов.

— Это невозможно! Мы должны двигаться по прямому, кратчайшему пути! Помните о голубой ленте!

— Сэр! Разрешите хотя бы сбавить скорость хода! Меньше шансов будет столкнуться со льдиной! А если и случится несчастье, то удар о льдину будет не так опасен. Помните, что на нашей совести две тысячи двести человеческих жизней!

Но Исмей Брюс твердо стоял на своем. Капитан Смис не стал возражать. Зачем терять столь заманчивую пенсию?

Вот почему Мурдок решил не беспокоить капитана.

Пароход продолжал свой стремительный бег. На палубах стояла мертвая тишина. Вдруг эту тишину нарушили резкие звуки гонга, доносившиеся с мачты. Потом оттуда закричали:

«Прямо по носу ледяная гора!» Действительно, спереди на судно надвигалась огромная льдина. «Лево на борт!» — крикнул Мурдок и лихорадочно рванул ручку машинного телеграфа. Стрелка указателя повернулась на «стоп». Не ожидая остановки парохода, Мурдок вновь повернул ручку на «полный назад». Но было уже поздно. Стальная громада столкнулась с громадой ледяной.

О катастрофе сразу узнали только вахтенные матросы да пассажиры третьего класса, размещенные в носовой части судна. Сюда через несколько минут спустились капитан Смис и инженер Эндрюс. Их глазам представилось ужасное зрелище. Десяти

секунд оказалось достаточно, чтобы льдина пропорола обшивку борта на длине около ста метров. Вода с шумом вливалась в трюм. Пять носовых отсеков уже были залиты. Вода проникла на самую нижнюю палубу и через ее неплотные места переливалась все дальше, — в кормовые отсеки.

«Пароход продержится на воде не больше часа!» — сказал Эндрюс, и тут ему вспомнилась встреча с русским инженером Владимиром Полиевктовичем Костенко. Они разговаривали тогда, стоя у корпуса еще строившегося «Титаника».

Русский инженер специально приехал в Белфаст, чтобы познакомиться с устройством парохода, С каким знанием дела доказывал тогда Костенко, что корпус «Титаника» имеет крупные недостатки и они особенно касаются непотопляемости судна. Но Эндрюс не стал слушать русского инженера. Он свято верил в то, что лучше англичан никто не умеет строить пароходы. Эндрюс ясно дал понять, что со стороны русского по меньшей мере невежливо учить его — лучшего кораблестроителя Англии. Последними словами Костенко при прощании были:

— Помните, мистер Эндрюс, одна большая пробоина — и «Титаника» не станет!

Все получилось так, как предсказывал Костенко. Напрасно Эндрюс не послушал тогда русского инженера. Вот и наступила расплата за глупую гордость…

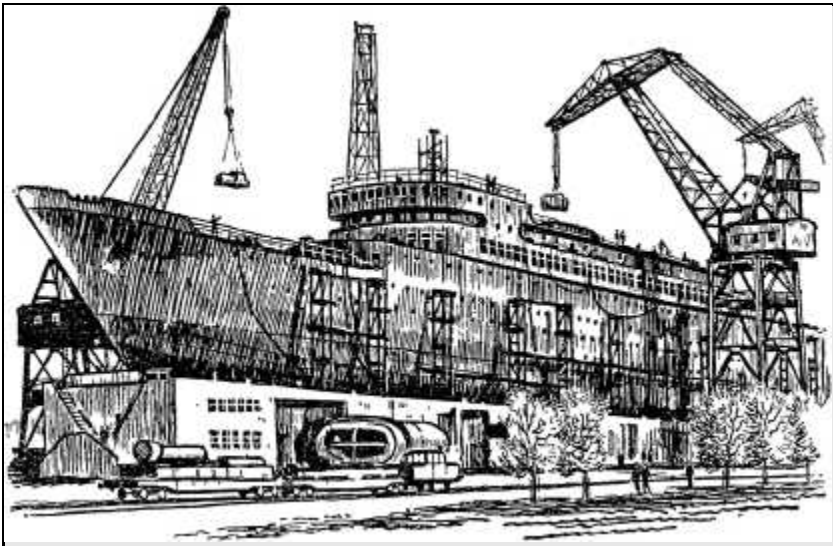
Положение «Титаника» стало безнадежным. Капитан Смис отдал приказ — спускать на воду спасательные шлюпки. Тут опять получился просчет: спасательные шлюпки могли взять только половину людей. Остальные были обречены на смерть. Через два часа после удара о льдину ушел под воду мостик. Но кормовые помещения еще сияли ослепительным светом. Затем сразу наступила тьма. С оглушительным грохотом сорвались со своих мест машины и котлы. Несколько минут простоял «Титаник», задрав к небу корму. Он как бы прощался с людьми, заполнившими спасательные шлюпки и плававшими на воде, а потом быстро исчез под водой.

Особый суд в Лондоне заседал три месяца и признал, что виновник гибели парохода и тысячи пятисот человек — капитан Смис.

Вина капитана, конечно, бесспорна. Он не должен был слушаться Исмея Брюса. Капитан искупил свою вину смертью. Он погиб вместе со своим судном.

Но главным виновником надо считать руководителей пароходной компании во главе с Исмеем Брюсом. Кстати сказать, этот человек не утонул. Он незаметно пробрался в одну из

шлюпок и спрятался там за спины женщин. Так благополучно и добрался он до берегов Америки. А именно этим капиталистам надо было вынести самый суровый приговор за то, что они заботились о наживе, а не о безопасности людей.



Часть третья
КАК ПОСТРОИЛИ ПАРОХОД

Там, где суда зарождаются

С незапамятных времен человек бессознательно использовал законы плавучести.

Свыше 2200 лет прошло с тех пор, как стал известен закон Архимеда. Но только в последние двести — триста лет люди стали разумно подходить к постройке судна.

Долгое время судостроение было искусством, знакомым только небольшому числу мастеров-умельцев. Бывало, спросят такого бородатого умельца, обтесывающего топором брусья корабельного корпуса:

— Как ты, братец, выводишь такие ровные и плавные борта?

— Как? А вот станешь и поведешь вдоль борта глазом, оно и видно тотчас. Где неровно, — обстругаешь, а где закладку лишнюю положишь. Все так делают. И прадед мой так делал…

Поколениями накапливался драгоценный опыт. Тайны ремесла передавались, как самое дорогое в семье, — от отца к сыну. Так, в Англии около двухсот лет гремела фамилия Петтов — семьи, умевшей строить особенно удачные корабли. Ясно, что строились они «по старинке». Без всяких расчетов и мудрых проектов, а по «дедовским» секретным заветам.

Во Франции в середине XVII века было пятьсот корабельных мастеров. Но из них четыреста девяносто шесть даже плохо представляли себе, что и от чего зависит при выборе размеров и форм судна.

Кое-как подсчитать водоизмещение уже построенного судна они еще могли. Но предсказать заранее мореходные качества строящегося корабля не мог никто. Какая у него будет осадка, сколько пушек или груза он возьмет, можно было выяснить только после того, как корабль был спущен на воду и оснащен.

Но вот в 1666 году английский мастер Антони Дин во всеуслышание объявил осадку линейного корабля «Руперт», который еще стоял на стапеле. Это всех так заинтересовало, что на торжественную церемонию спуска приехал сам король со всеми адмиралами и свитой. Конечно, никто из них Дину не верил. И каково же было всеобщее удивление, когда спущенный корабль сел в воду именно на ту глубину осадки, которая была предсказана корабельным мастером! Его величество был в восторге.

Антони Дин был первым судостроителем, применившим математику при составлении точного проекта судна. А ведь составить проект — это и означает определить наиболее выгодные размеры и очертания корпуса и все качества судна до

начала его постройки.

С тех пор далеко вперед ушли наука и техника судостроения. Теперь уже ничего не делается на глазок и «по старинке». Прошла пора потомственных мастеров, знающих секретные дедовские приемы. Теперь все подчинено единому, подтвержденному расчетами инженерному проекту.

Но при составлении проекта современного судна приходится иметь дело и со стальным корпусом, и с различными механизмами, и с электрооборудованием, и с приборами судовождения. Знать все эти разнообразные элементы судна одинаково хорошо не может никто. Вот почему судно проектируют не один, не несколько человек, а сотни конструкторов самых разнообразных специальностей, собранных в конструкторское бюро. Они работают в огромных чертежных залах. В их распоряжении богатые технические библиотеки, лаборатории, умные счетные машины, мастерские и бассейны для испытания моделей судов.

Разработка проекта — дело очень сложное и долгое. Бывает, что она тянется дольше, чем постройка судна. Вообразите себе такое гигантское сооружение, как современный двенадцатипалубный пароход длиною в 300 метров. Ведь это целый плавучий город, со множеством мощных механизмов и сложных приборов, электростанций, сотнями жилых и служебных помещений, — словом, со всем тем, что потребуют 4000–5000 его «жителей». Но этот город не стоит, а двигается по волнам океана, да еще со скоростью 60 километров в час! Такой пароход собран из десятков тысяч различных частей — от огромных, как дом, стальных конструкций корпуса до самых точных и мелких деталей аппаратуры.

От каждой из деталей, от того как они пригнаны друг к другу, зависит судьба судна, а значит, — жизнь сотен и тысяч людей. Исправить какой-либо изъян при шитье костюма легко. А попробуйте перекроить и переделать уже собранный узел механизма или корпуса судна, изготовленный из твердого металла! Вряд ли что из этого выйдет. А если и выйдет, то с большими трудностями и затратами денег.

Поэтому нужно все предусмотреть и распланировать заранее — на бумаге, на чертежах.

Чтобы строить судно, надо до мельчайших подробностей знать, как оно будет выглядеть и что потребуется для его оборудования и оснащения. Сколько и каких материалов для него понадобится.

Нужно быть уверенным заранее в его прочности, в том, что оно возьмет именно столько груза, сколько предполагается, в том,

что плавание будет и безопасным и быстрым.

Мы уже знаем, что быстроходным можно сделать любое судно, если установить на нем соответствующей мощности двигатель. Но так делать нельзя. Ведь такой двигатель иногда будет весить и занимать места столько, что судну некуда будет и грузы брать.

А если увеличить размеры судна, чтобы груз все-таки взять, то увеличится сопротивление воды движению судна.

И придется, чтобы не уменьшать скорости… ставить двигатель еще мощнее прежнего!

Выход из этого «заколдованного круга» только один: нужно правильно сочетать все эти противоречащие друг другу стремления. Чтобы ни скорость не увеличивалась в ущерб грузоподъемности, ни наоборот.

Разумное решение этих вопросов во многом зависит и от того, насколько удачно выбраны размеры и форма корпуса парохода.

Сколько груза должно брать будущее судно и какую примерно скорость хода оно должно иметь, — конструкторы знают из задания. Поэтому разработка проекта и начинается с определения таких размеров судна, в которые уместились бы и нужное количество груза и двигатель.

После того как подобрали подходящую форму корпуса и начертили теоретический чертеж, подсчитывают водоизмещение. А одновременно по теоретическому чертежу изготавливают модель, которая испытывается в опытовом бассейне.

Как производятся испытания, — вы уже знаете. В результате испытаний уточняют, какую мощность должен иметь двигатель, чтобы судно двигалось с заданной скоростью, и улучшают форму корпуса.

Много изобретательности проявляют конструкторы, когда они составляют чертежи общего расположения. Нелегко разместить в ограниченном пространстве парохода множество механизмов, устройств и помещений. В просторных корпусах фабрики или завода это не вызвало бы никаких затруднений. Другое дело на пароходе, где приходится учитывать каждый квадратный метр площади.

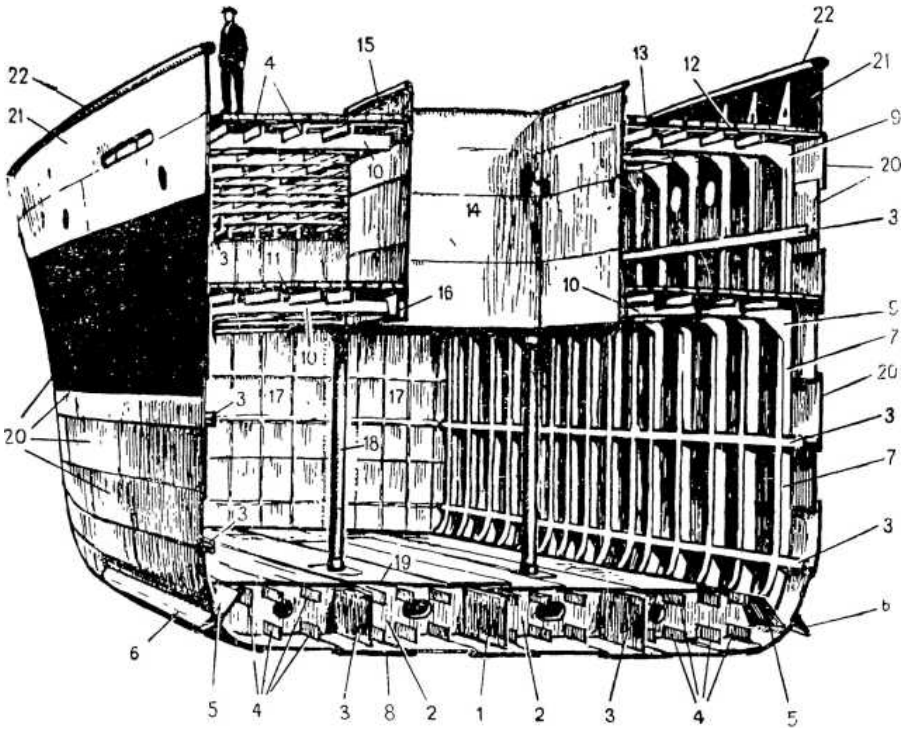
Одновременно с составлением проектных чертежей производятся необходимые расчеты. По теоретическому чертежу определяют мореходные качества парохода: плавучесть, остойчивость, непотопляемость и управляемость. Если они окажутся плохими, то приходится снова переделывать проект.

При расчете непотопляемости находят необходимое число переборок. Ведь надо разделить корпус на отсеки так, чтобы при

аварии и заполнении водой даже сразу двух соседних отсеков судно все-таки не тонуло.

Большую работу проделывают конструкторы для того, чтобы подобрать вид и проставить такие размеры деталей корпуса парохода, чтобы он был прочным.

Как же устроен этот корпус?



Поперечный разрез корпуса современного парохода. 1 — вертикальный киль; 2 — флор; 3 — стрингер; 4 — продольные ребра жесткости; 5 — крайний междудонный лист; 6 — боковой киль; 7 — шпангоут; 8 — днищевая обшивка, 9 — кница; 10 — бимс; 11 — нижняя палуба; 12 — верхняя палуба; 13 — деревянный настил; 14 — шахта грузового люка; 15 — комингс люка; 16 — карлингс; 17 — поперечная переборка; 18 — пиллерс; 19 — настил второго (внутреннего) дна; 20 — бортовая обшивка; 21 — фальшборт, 22 — планширь.

Он состоит из стальной оболочки, не пропускающей внутрь судна воду, и скелета, подкрепляющего оболочку. Стальная оболочка судна — это наружная обшивка, а также настил палубы. Плотно обтянуть скелет обшивкой нелегко. Ведь длина судов достигает 300 метров, а ширина — 35. Толщина же обшивки бывает 20 и более миллиметров. Поэтому наружную обшивку и настилы палуб изготовляют не из одного полотнища, а из многих

отдельных листов. Каждый ряд листов по длине судна называют поясом или поясьем. У каждого пояса наружной обшивки свое название: горизонтальный киль, днищевой, скуловой, бортовой, а верхний пояс — у верхней палубы — называют ширстреком. Правда, выше ширстрека есть еще пояс — фальшборт, — но он гораздо тоньше остальных поясов обшивки, да и назначение его совсем другое: без фальшборта плохо пришлось бы и людям и предметам, находящимся на открытой палубе. Их бы смыло за борт набежавшей волной.

Настилы палуб, как и наружная обшивка, тянутся вдоль судна параллельными поясами. Иногда стальной настил покрывают сверху деревянным, чтобы не скользила нога.

Скелет судна образуется так называемым набором корпуса. Главная часть набора — вертикальный киль. Это длинная и высокая полоса, опирающаяся на горизонтальный киль. Она сварена из отдельных листов и идет вертикально по всей длине судна. В оконечностях судна к вертикальному килю присоединяют прочные наклонные брусья из литой и кованой стали. Носовой брус — форштевень, а кормовой — ахтерштевень. С обеих сторон вертикального киля идут несколько таких же продольных полос, но они меньшей толщины и длины. Это днищевые стрингеры. А поперек судна установлены флоры. Днищевые стрингеры, флоры и вертикальный киль несут на себе сплошной стальной настил — внутреннее дно. Этот настил, как и палуба, состоит из продольных поясов. А между ним и наружной обшивкой днища образуется междудонное пространство. Часть днищевых стрингеров и флоров имеет отверстия для облегчения веса и для того, чтобы мог пролезть человек. Другая часть — без отверстий. Таким образом, все междудонное пространство делится на множество изолированных отсеков. В этих отсеках хранятся топливо для котлов, смазочное масло, пресная вода, водяной балласт.

Продолжением флоров выше внутреннего дна являются часто расставленные поперечные ребра — шпангоуты. На них и накладывают листы бортовой обшивки. Шпангоуты по длине судна скрепляются мощными продольными балками, которые называют бортовыми стрингерами. По высоте борта ставят два, три и даже четыре бортовых стрингера. Верхние концы шпангоутов поперек судна — с борта на борт — соединяются горизонтальными балками — бимсами. На бимсы, как пол на междуэтажное перекрытие, ложатся стальные настилы палуб. А бимсы скрепляются продольными горизонтальными ребрами — карлингсами, которые в свою очередь подпираются вертикальными стойками — пиллерсами.

Важной частью корпуса судна являются поперечные переборки. Существуют правила, которые предусматривают определенное количество и порядок расположения переборок, смотря по тому, какого размера судно и для чего оно предназначено. Конструкция переборки довольно проста: это полотнище, подкрепленное вертикальными и горизонтальными ребрами — стойками.

Проектируя корпус, конструкторы следят за тем, чтобы прочность его не была излишней, а размеры частей слишком большими. Ведь в этом случае корпус будет утяжеленным и судну, чтобы сохранить то же водоизмещение, придется брать меньше полезного груза. Поэтому, наоборот, идет борьба за облегчение корпуса. Помочь в этом может применение самой высококачественной стали. Такая сталь повышает прочность конструкций корпуса без увеличения их размеров, а значит, — и веса.

После разработки проекта судна изготовляют рабочие чертежи. По этим чертежам в цехах разных заводов обрабатывают, а потом и собирают в одно целое части корпуса, механизмов и различных устройств судна.

Долгие месяцы, а то и годы напряженной работы над проектом остались позади. Стали известными точные размеры всех частей будущего судна, водоизмещение, мощность его механизмов, нужное количество материалов и оборудования. Расчетами нашли все качества будущего судна, необходимые ему для безопасного плавания. Проект готов.

Судно зародилось на бумаге в виде линий и цифр, в виде толстых книг математических расчетов и сотен, а то и тысяч чертежей. Пора начинать его постройку на заводе.

Постройка парохода началась

Каждый пароход во время постройки переживает три особо важных события. Это закладка, спуск со стапеля на воду и подъем флага. Между этими событиями бывают разные промежутки времени. Все зависит от размеров судна. У крупных — каждый промежуток тянется по многу месяцев. У малых — от закладки до подъема флага проходит всего несколько недель. Закладку производят тогда, когда корпус начинают собирать на стапеле. Внутри корпуса закрепляют пластинку, на которой гравер написал: где и когда заложен пароход и как его назвали.

Иногда церемонию закладки обставляют очень торжественно: на стапель собираются рабочие и служащие, приходят приглашенные гости, произносятся речи, играет музыка. Эта церемония как бы означает начало постройки парохода. Но на самом деле постройку начинают задолго до закладки. Постройка нового судна начинается тогда, когда на завод приходит теоретический чертеж парохода и рабочие-плазовщики приступают к разбивке его корпуса на плазе.

Плаз — это огромный зал длиною в 200–300 метров. Он всегда расположен на верхнем этаже большого цеха. Так делают для того, чтобы дневной свет хорошо освещал пол плаза сквозь стеклянную крышу. Пол набирается из гладких, плотно пригнанных друг к другу досок и покрывается светло-серой масляной краской. Получается вроде грифельной доски, но таких размеров, что на ней можно устраивать спортивные состязания. На этом полу по теоретическому чертежу наносят все очертания корпуса в их натуральную величину. Это и называется разбивкой корпуса парохода на плазе. Тут создается как бы гигантская выкройка всего корпуса судна. По ней потом изготовляют отдельные выкройки для каждой детали корпуса. Такими выкройками служат длинные рейки и сколоченные из фанеры или тонких досок шаблоны. Часто делают, как и при шитье костюма, бумажные выкройки. Бумажные выкройки — это эскизы, снятые с плазовой разбивки. Раскройку деталей по таким выкройкам выполняют внизу — в корпусообрабатывающем цехе. Пройдем туда и посмотрим, как это делается.

Вот разметчик с помощью крана уложил на стол большой стальной лист. Затем он смотрит в лежащий перед ним эскиз и, действуя метром и циркулем, уверенно переносит на лист линии контура детали или, наложив шаблон, просто обводит его острой стальной чертилкой. Подручный разметчика легкими ударами молотка по заостренному внизу стержню — керну — делает эти

линии отчетливыми и надолго сохраняющимися. Каждая деталь, намеченная такими точечными линиями, идет дальше на участок обработки.

Плаз — дорогостоящее сооружение. Кроме того, на плазовой разбивке корпуса и разметке деталей долгое время занято много разметчиков высокой квалификации. Все это заставило судостроителей искать новый, более совершенный способ раскроя деталей корпуса. И они нашли такой способ. Он называется фотооптической разметкой деталей.

Хотите узнать, что это такое?

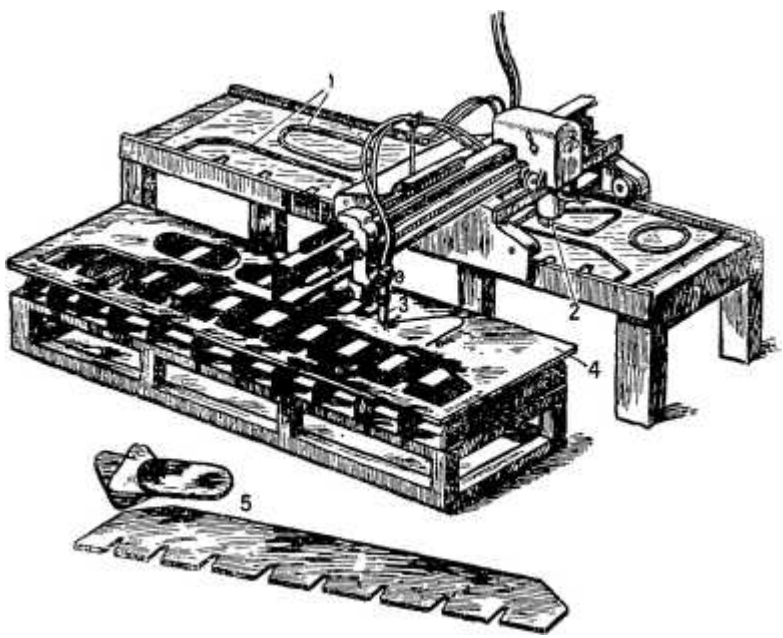
Представьте себе проекционный фонарь, лучи которого направлены на подготовленный к разметке стальной лист.

Этот способ называется фотооптической разметкой.

В фонарь вставляют негатив снимка чертежа детали. И на листе с нужным увеличением отчетливо проектируются световые линии раскроя детали. Остается навести их устойчивой краской или набить по ним керном точки. А такую работу может выполнить и малоопытный рабочий. Не нужно и плаза. Негативы снимков дает специальное бюро. Конструкторы этого бюро прямо

по теоретическому и рабочим чертежам изготовляют чертежи-шаблоны каждой детали в уменьшенном виде. Затем их фотографируют. Такой способ гораздо дешевле и ускоряет разметку деталей почти в три раза.

Материал для костюма после раскройки разрезают. То же самое делают и с раскроенными листами стали, идущей на постройку корпуса. Прежде для этого применяли пресс-ножницы. Они резали сталь и долго и неточно. Теперь режут газом. Чаще всего — газорезательными автоматами. Самая интересная часть такого автомата — магнитная головка с роликом. Движение ролика передается другой важной части — копирующему устройству. Это устройство перемещает резак так, что он вырезает детали самой сложной формы без всякой предварительной разметки на стальном листе. Надо только иметь набор копир-щитов. А копир-щит — это фанерный или тонкий металлический лист, к которому прикреплены стальные прутки — копиры. Расположение этих прутков как раз соответствует контурам деталей. К копирам и прижимается ролик магнитной головки. Такое устройство заставляет газовый резак, а то и несколько резаков сразу, совершать свое удивительное путешествие, в точности повторяя движение магнитной головки вдоль причудливых границ копиров. Из резака вырывается узкая струя синеватого пламени, оставляя позади себя в металле тонкий и чистый разрез.



Так устроен газорезательный автомат. 1 — прутки на копир-

шаблоне; 2 — магнитная головка; 3 — газовый резак; 4 — стальной лист; 5 — вырезанные детали.

Сейчас придумали еще более удивительную машину. Около нее уже нет громоздких копир-щитов. Но резак по-прежнему, без помощи человека, вырезает детали различных очертаний.

Кто же управляет его движениями? Может быть, человек-невидимка? Ничего подобного! Чтобы выяснить это, пройдем в небольшое помещение, неподалеку от чудо-машины. Здесь на столе установлен какой-то прибор, напоминающий радиоприемник. Но, в отличие от радиоприемника, к этому прибору пристроен объектив, почти такой же, как у фотоаппарата. Объектив «смотрит» в лежащий перед ним чертеж вырезаемой детали и с помощью фотоэлектрической копировальной системы заставляет резак издали копировать линии этого чертежа на стальном листе, да еще в нужном масштабе. Точность работы такой машины прямо чудесна. Появление ее является заслугой советских ученых. Но замечательно и то, что ее может обслуживать только рабочий со средним образованием. Таких умных машин и таких рабочих уже немало в цехах судостроительного завода.

Однако не каждая вырезанная из стали заготовка есть уже готовая деталь. Ее иногда нужно согнуть по форме корпуса парохода. Простую погибь делают на гибочных вальцах. А для гибки ребер корпуса есть специальные станки. Все это довольно легкие и быстрые операции. Другое дело, когда листу надо дать сложную погибь — и вдоль и по ширине. Раньше такую гибку делали только вручную. Сначала нагревали листы до белого каления, а потом выколачивали тяжелыми молотами по особым каркасам. Это была очень тяжелая и долгая работа. Для ее выполнения требовалась целая бригада самых опытных и сильных гибщиков. Теперь же листы гнут в холодном виде на гидравлических прессах. Такой пресс стоит недалеко от газорезательной машины. Высотой он с двухэтажный дом. На его пульте управления множество всяких ручек и приборов. В передней части пресса движется вверх и вниз большой поршень. Его называют пуансоном. Пуансон с большой силой давит через специальные штампы на стальной лист. Несколько нажимов пуансона — и лист приобретает любую сложную форму погиби. Сила давления у некоторых прессов достигает 2000 тонн.

Обработанные детали проверяет контролер, после чего их сдают на склад. Со склада они, по мере надобности, отправляются в сборочно-сварочный цех. Там из них собирают конструкции корпуса парохода. Как видите, судостроительная

сталь, прежде чем сделаться готовой деталью, проходит три — четыре операции. А всего лет пятнадцать назад такому же куску стали надо было пройти десять — двенадцать операций. Корпусообрабатывающий цех завода был до отказа заполнен различными станками и прессами. Почти все они существовали для того, чтобы обслуживать клепку. Тут были дыропробивные прессы и станки для сверления в деталях отверстий под заклепки. Тут были строгальные станки для строжки кромок листов после грубого реза на пресс-ножницах. Были и станки, отгибающие фланцы (бортики) у концов листов, опять-таки для плотности заклепочных соединений. Было много и других грохочущих, громоздких станков. Теперь большинство из них исчезло.

Что же случилось в судостроении? Что могло ликвидировать множество станков, сократить число операций обработки судостроительной стали и этим самым ускорить постройку пароходов? Причиной этого явилась электросварка металлов, заменившая собой клепку.

Дуга-чудесница

Конечно, разговор пойдет не о той дуге, которая нужна, чтобы запрячь лошадь. Наша дуга совсем маленькая — длиною не более 3–4 миллиметров. И служит она для соединения отдельных частей металлических конструкций. Эту дугу можно увидеть повсюду: в усадьбах машинно-тракторных станций, при прокладке газопроводов, на строительстве мостов и пароходов. Что же это за дуга? Давайте понаблюдаем за действиями рабочего, создающего такую дугу. Только наденем очки с темными стеклами, чтоб не испортить глаза. Вот рабочий поудобнее устроился у пригнанных друг к другу деталей. Вот он тоже прикрыл глаза щитком с темными стеклами, а правой рукой сжал ручку со вставленным в нее электродом. А к электроду тянется, как змея, толстый серый провод от источника тока. Свариваемая конструкция заземлена. Тут получается как бы электрическая цепь. Пока электрод не касается изделия, цепь разомкнута, ток выключен. Вот сварщик чиркает электродом по металлу, как спичкой о коробку, и слегка отводит электрод от металла. Сверкнули искры, а потом между электродом и металлом вспыхнула ослепительная дуга. Направляемая рукой рабочего, она медленно поползла вдоль стыка деталей. Ее пламя невыносимо для человеческих глаз. И это неудивительно: температура дуги достигает 3500°. Это только в полтора раза меньше температуры раскаленного солнца. От такой температуры кромки деталей и электрод быстро расплавляются и детали свариваются.

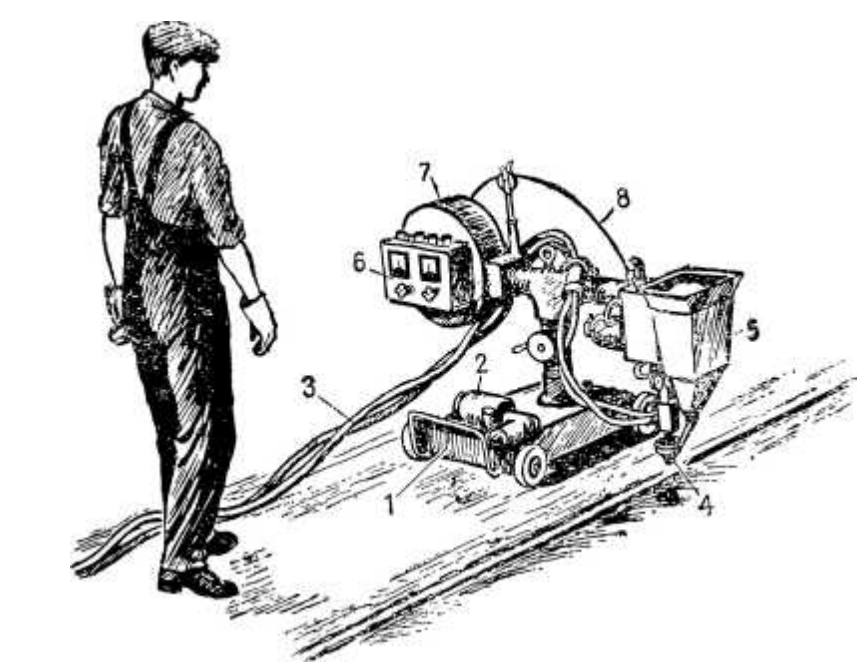
Вот рабочий отвел кончик электрода от металла на расстояние больше, чем 3–4 миллиметра. Электрическая цепь размыкается — и дуга гаснет. Теперь можно беспрепятственно любоваться чудесной работой нашей дуги. Она образовала на стыке деталей блестящую чешуеобразную дорожку — шов. Шов накрепко соединил в одно целое обе детали. Такой способ соединения называют дуговой электросваркой.

Электросварку впервые в мире применил русский изобретатель Н. Н. Бенардос в 1882 году, а его способ усовершенствовал несколько позже другой изобретатель — Н. Г. Славянов. У электросварки большие преимущества перед клепкой и другими способами соединения деталей. Возьмем, к примеру, клепку корпуса парохода. Она была невозможна без применения множества соединительных угольников, стыковых планок, стальных прокладок. Уйму металла и средств тратили на изготовление этих вспомогательных деталей. При электросварке

они все не нужны. А сколько металла и труда затрачивалось на клепку! Например, при постройке арктического ледокола в его корпус забили до миллиона заклепок. И для этого потребовалось просверлить два миллиона отверстий в деталях корпуса. При электросварке не надо ни отверстий, ни заклепок. А сколько времени и средств отнимало уплотнение заклепочных швов, или, как его называют, чеканка. Сварной шов не требует этой работы, он гораздо прочнее и плотнее заклепочного шва. Клепку выполняла целая бригада из трех и даже четырех рабочих. А при электросварке работает один рабочий.

Представляете теперь, сколько сберегает электросварка металла, рабочей силы и денег?

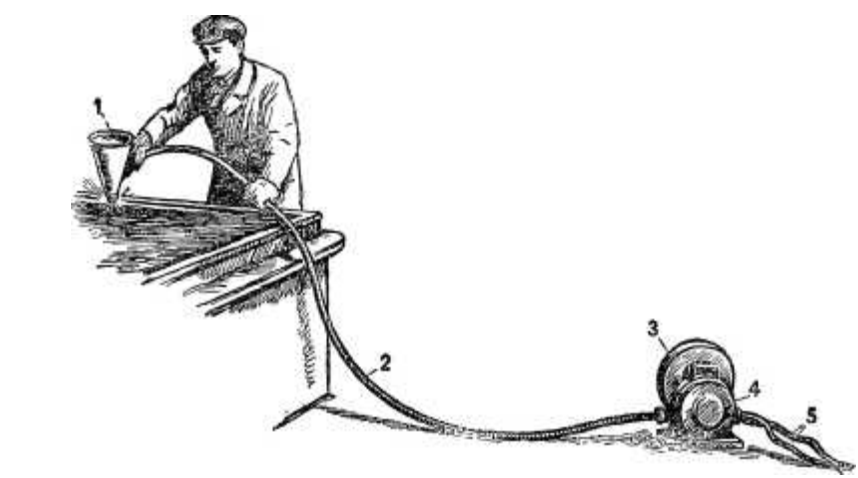
Еще быстрее и прочнее сваривают части корпуса парохода сварочными автоматами. Чаще всего встречается сварочный автомат «Трактор». Только не подумайте, что это настоящий трактор. Таким тракторов землю не вспашешь, — он слишком маломощный. Не одолеет он и большого уклона. Да и по размерам и устройству он мало похож на настоящий трактор. Зато стальные детали он сваривает замечательно.



Сварочный автомат «Трактор». 1 — самоходная тележка; 2 — электромотор; 3 — кабель; 4 — сварочная головка; 5 — сосуд с флюсом; 6 — щит управления; 7 — катушка с электродной проволокой; 8 — электродная проволока.

Вот сварщик установил вдоль стыка двух листов палубы

небольшую самоходную тележку. На тележке смонтированы части автомата. Тут и маленький электродвигатель, и пост управления, и сосуд с флюсом — пескообразным веществом, и сварочная головка, сквозь мундштук которой пропущен конец электродной проволоки, намотанной на катушку. Самая хитроумная часть автомата — сварочная головка. Она, как говорят, мастер на все руки: возбуждает электрическую дугу, непрерывно подтягивает к месту сварки электродную проволоку, сматывает ее с катушки. И самое главное — она не дает дуге менять свою длину, а это очень важно для качества сварки. Вот сварщик нажал кнопку на посту управления. Тележка плавно покатилась вдоль стыка. Кончик проволоки коснулся стыка деталей, возбудилась электрическая дуга. Ее сразу же покрыл слой флюса, который непрерывно сыплется из сосуда. Дуга становится невидимой под пузырем из расплавленного флюса. Она горит внутри этого пузыря — среди паров расплавленного металла и флюса. Флюс — замечательное вещество. Он отлично защищает сварной шов от вредного влияния азота и кислорода воздуха. При сварке под флюсом почти все тепло дуги идет на сплавление кромок деталей. При ручной сварке много тепла рассеивается в воздухе и металле. А какая большая разница в скорости ручной и автоматической сварки! Говорить об этой разнице — все равно что сравнивать скорость пешехода и автомобиля. Но автомат «Трактор» — весом около 70 килограммов — аппарат громоздкий. Им нельзя, как при ручной сварке, варить в любом положении и в самых тесных местах. Не может он варить короткие и криволинейные швы. И вот ученые изобрели в 1948 году новый аппарат — шланговый полуавтомат. У него тоже есть тележка. Но только она не самоходная. На ней механизм для подачи электродной проволоки к месту сварки.



А это сварочный полуавтомат. 1 — сварочный наконечник с рукояткой и воронкой для флюса; 2 — гибкий шланг; 3 — катушка с электродной проволокой; 4 — подающий механизм, 5 — кабель.

Электродная проволока сматывается с катушки и проталкивается подающим механизмом сквозь гибкий шланг к наконечнику, находящемуся у сварщика в руках. Все остальное совершается, как у автомата «Трактор». Разница в том, что сварщик передвигает наконечник с концом проволоки и сосудом для флюса вручную, а у автомата все механизировано. Поэтому шланговый аппарат называют не автоматом, а полуавтоматом.

Шланговыми полуавтоматами можно варить в таких местах, которые недоступны автомату «Трактор», и быстрее, чем ручной сваркой. Но швы, идущие вверх или над головой, — как говорят, вертикальные и потолочные, — варить ни полуавтоматом, ни автоматом нельзя. Тут уже и в особо тесных местах поле деятельности до сих пор остается за ручной электросваркой.

Но все же ученые считают, что и это ненадолго.

Электросварка совершила полный переворот в судостроении. Она сильно изменила и упростила конструкцию корпуса парохода. Она намного сократила число операций по изготовлению деталей. Наконец, электросварка помогла разработать новые способы скоростной постройки судов.

Скоростное строительство

Еще двадцать лет назад техника постройки парохода была невысокой. Тогда корпус на стапеле собирали из многих тысяч отдельных деталей и узлов. Из множества ребер, подаваемых по очереди, составляли скелет корпуса. Потом на скелете собирали оболочку, опять-таки из отдельных листов наружной обшивки и палуб. Все части корпуса соединяли заклепками. Условия работы были трудными. Вес машинки для сверления дыр достигал 30 килограммов, а клепального пневматического молотка — 16 килограммов. Такой инструмент приходилось держать на весу, часто изгибаясь в три погибели в тесных отсеках. Барабанные перепонки рабочих лопались от страшного звенящего грохота, а легкие человека разъедались дымом от горнов для подогрева заклепок.

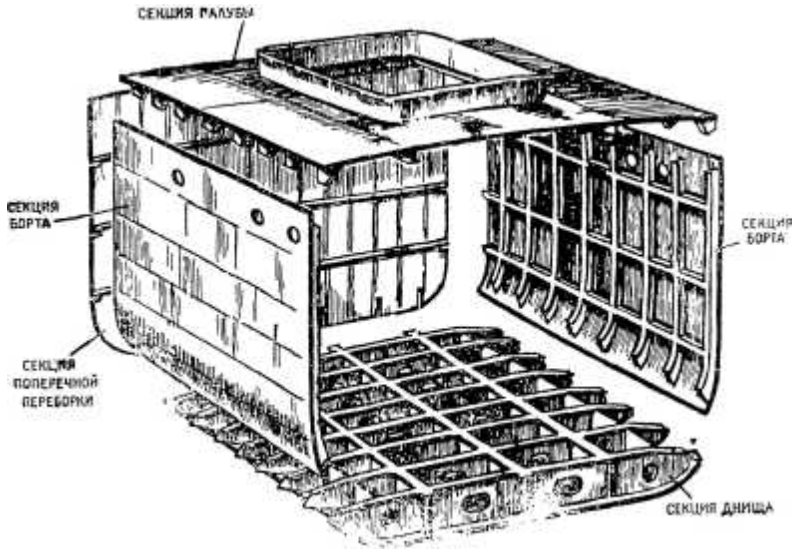
Работы шли так: пока судосборщики не соберут тот или иной район корпуса, нельзя работать сверловщикам. А пока не закончили свою работу сверловщики, здесь нечего делать клепальщикам. После клепальщиков приходили на стапель чеканщики. Их дело — обеспечить плотность заклепочных швов и испытать корпус парохода на водонепроницаемость. Металл уплотняли особым инструментом — чеканом, а испытывали так: нальют в отсек воды и смотрят снаружи, — нет ли течи в заклепочных соединениях. Если в каком-либо месте просочилась вода, — это место подчеканивали еще раз. Последними приходили на пароход маляры. Они красили испытанные отсеки. Рабочие других специальностей — судомонтажники, электромонтажники, плотники, столяры — приступали к работе только после спуска парохода на воду. Со стапеля сходили в воду пустые корпуса, без механизмов, устройств и оборудования.

Всем этим «начиняли» пароход во время достройки на плаву. Такая постройка тянулась долго — по нескольку лет. С такими темпами нельзя было мириться.

Рабочие и инженеры совместно с учеными взялись за улучшение техники судостроения. И был произведен настоящий переворот. А натолкнул судостроителей на этот переворот новый способ постройки жилых домов. Прежде дома строили по кирпичику. Потом их стали собирать из готовых крупных блоков вместе с оконными рамами и другим оборудованием. Здание растет теперь, словно гриб, — не по дням, а по часам.

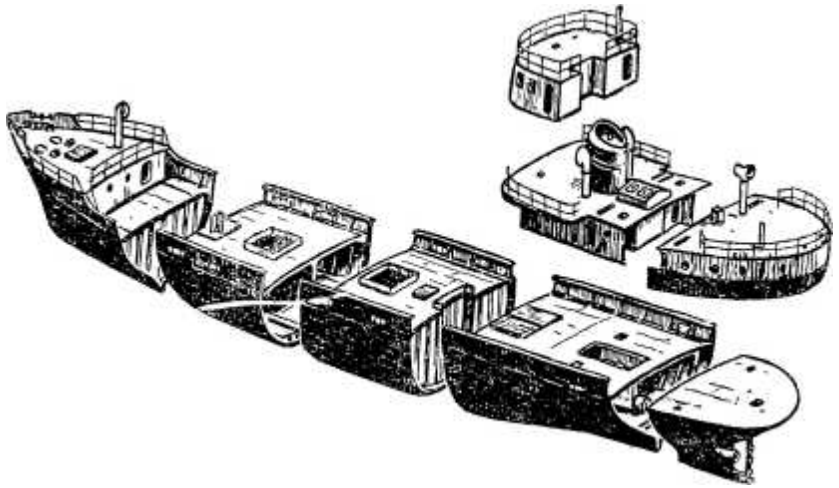
Примерно то же произошло и с постройкой парохода. Судостроители рассудили так: нельзя ли уподобить пароход дому? Как бы разбить днище, борта и палубы парохода на

большие куски — секции? Как бы эти секции изготовлять заранее в цехе в удобных условиях, а потом быстро собирать из них на стапеле корпус парохода? Так и сделали. Затем секции стали объединять в более крупные куски парохода — блоки.



Из секций собирают блок.

Блок — это уже полновесный кусок корпуса — от борта до борта и от днища до палубы. В сборочно-сварочном цехе завода можно увидеть целую носовую или кормовую оконечность парохода, а также многоэтажную надстройку с палубами, переборками, фундаментами под механизмы, трубопроводами, разными устройствами и даже с оборудованными помещениями. Вес такого куска достигает 100 тонн и более. Тут же стоят огромные днищевые и бортовые секции длиною по 20 метров. Это означает, что теперь корпус собирают не из многих тысяч отдельных деталей и узлов, а из нескольких десятков секций и блоков. Для небольшого судна нужно изготовить только 5–6 блоков. Прежде, до спуска парохода на воду, можно было заранее заготовить для следующего только детали и небольшие узлы. Теперь к моменту спуска одного парохода корпус другого уже фактически готов в виде его огромнейших кусков — секций и блоков. На стапеле остается только сварить их в одно целое.



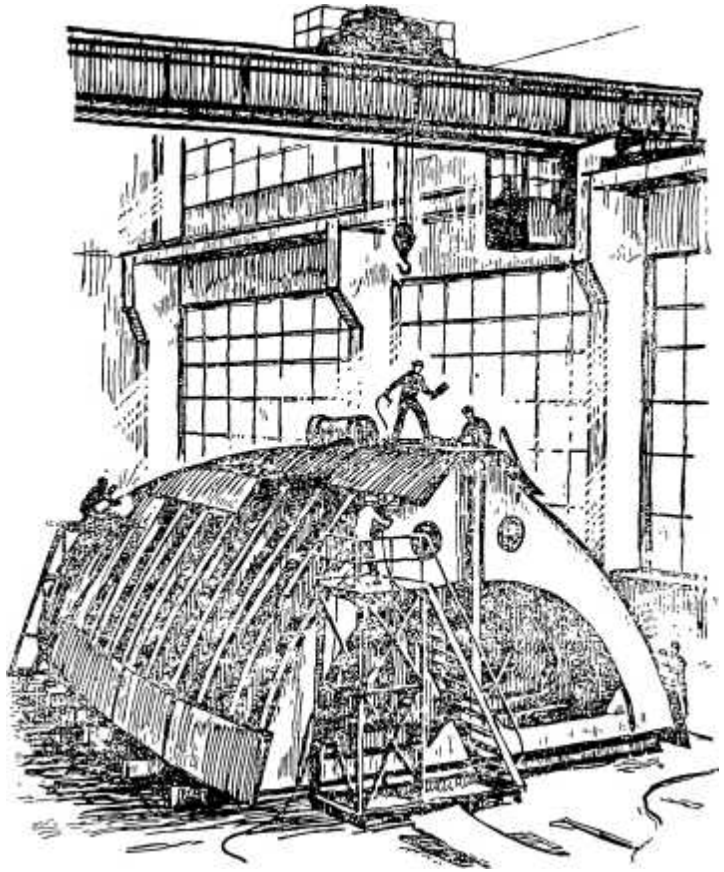
Небольшое судно собирают из нескольких блоков.

А сами секции и блоки собирают и сваривают из отдельных деталей в укрытых от непогоды, просторных и утепленных пролетах цеха. От этого стали лучше и условия труда рабочих и качество работы.

Сборочный цех занимает большую площадь, разделенную на несколько пролетов. Вдоль цеха на рельсах, проложенных по стенкам здания, двигаются электрические краны. По ферме каждого крана одновременно перемещается поперек цеха тележка с опускающимся и поднимающимся грузовым крюком гаком. Такой кран называют мостовым. Он может подать груз в любое место цеха. В каждом пролете цеха — особые вспомогательные сооружения для сборки и сварки. Вот ровная толстая плита для сборки плоских секций, например переборок.

Для сборки секций с криволинейными поверхностями установлены особые стенды в виде соединенных между собою металлических козелков. Их называют постелями, и это название не случайное. Секция должна плотно лежать, как в постели, на верхних кромках козелков. А форма этих кромок точно соответствует наружному обводу корпуса в районе секции. Поэтому и секция, собранная на этой постели, будет именно такой формы, какой она должна быть.

Для сборки имеются различные приспособления. Они служат для того, чтобы крепче прижать друг к другу отдельные детали перед их сваркой. У каждой бригады — свои приспособления. Одна бригада рабочих собирает только простые узлы секций, другая — только палубные секции, третья — секции бортов, четвертая — днищевые и т. д. Подгоняют детали, обрезая их газом и подрубая пневматическими молотками.



Сборка секции судна в сборочно-сварочном цехе.

Каждую деталь надо установить в секции так, чтобы она не была перекошена, стояла точно по чертежу и по плазовой разбивке.

Такую проверку часто делают не судосборщики, а специальные рабочие — проверщики. Это очень важная профессия при постройке судна. Проверщиков можно увидеть и в цехе при сборке секций, и на стапеле при сооружении из них корпуса.

Но вот секция собрана и сварена. Прежде чем отправить эту секцию на стапель, ее нужно испытать на водонепроницаемость. Чтобы убедиться в плотности сварных швов, их испытывают керосином. Керосин скорее других жидкостей найдет себе дорогу среди неплотностей шва. При испытании шов с одной стороны покрывают меловой краской, а с другой — густо смазывают керосином. Если шов неплотный, то керосин выступит с другой стороны шва темной полосой на меловой краске. Такой шов вырубают и снова заваривают. Может быть и такой случай: шов плотный, но внутри него имеются трещины, пустоты, раковины.

Такой шов не может быть прочным, но обнаружить внутренние пороки керосин не может. В этом деле человеку помогают разные приборы. Прежде хорошим помощником в проверке качества сварных швов был рентгеновский аппарат. Он просвечивал шов так, как в поликлиниках просвечивают человека. Сейчас появились и более совершенные приборы. Один из таких приборов называется: ультразвуковой дефектоскоп. По внешнему виду он совсем простой, — в виде небольшого ящика с экраном на передней стенке. Но зато какую чудесную работу проделывает этот прибор! Он направляет в проверяемый шов ультразвуковые лучи-разведчики. Луч отражается от внутренней поверхности шва и возвращается к приемнику прибора. Если на пути луча-разведчика встретилась трещина, раковина или другой порок, рабочий-контролер по изображению на экране определит, что это за порок и на какой глубине он залегает. Этот прибор тоже доверяют только рабочему со средним образованием.

Сваренные и испытанные секции и блоки на огромных платформах доставляют к стапелю. Когда там соберется достаточное их количество и освободится сам стапель, приступают к сборке корпуса парохода.

Сборка корпуса из секций и блоков намного ускорила и работы на стапеле и достройку судна на плаву. Ведь секции и блоки подаются на стапель не пустыми. Их еще в цехе «начиняют» трубопроводами, вспомогательными механизмами, разными устройствами. А в блоках производят иногда даже оборудование и отделку помещений. Так что в секциях и блоках работают не только судосборщики и сварщики. Рядом с ними трудятся и рабочие других специальностей — судомонтажники, электромонтажники, столяры, маляры. На стапеле фронт работ расширяется еще больше. Здесь устанавливают крупное оборудование и выполняют те операции, которые нельзя было выполнить в цехе. А ведь раньше все это делалось уже на плаву, после спуска парохода на воду. И что же получается? Раньше спускали на воду пустые стальные коробки, а теперь судно спускается почти готовым. Остаются отделка да испытания.

Большой переворот произошел и в монтажных работах на стапеле. Возьмем, к примеру, монтаж валопровода. Валопровод — это длинная линия валов, соединяющих двигатель парохода с гребным винтом. На крупных судах общая длина валопровода достигает 100 метров, а отдельных валов — 20 метров. Еще недавно считали, что валопровод нельзя монтировать до спуска парохода на воду. Почему же? Дело в том, что эта работа требует большой точности. Ведь оси валов, в том числе и ось вала двигателя, должны составлять одну совершенно прямую линию.

Ось каждого вала не должна отклоняться от этой прямой даже на десятую долю миллиметра. От даже самого небольшого перекоса валы будут плохо вращаться в своих опорах-подшипниках и быстро изнашиваться. А от большого перекоса может быть и авария. Судостроители боялись того, что установят валопровод, а потом, от большого напряжения и изгиба корпуса при спуске парохода точность сборки линии валов нарушится. Вот эта боязнь и заставляла монтировать валопровод на плаву. И только после этого устанавливали главный двигатель. При таком способе надолго затягивались монтажные работы на пароходе. Теперь же главный двигатель устанавливают на стапеле и одновременно с этим ведут монтаж валопровода еще до спуска.

А вот еще один пример. Что сложного в том, чтобы установить какой-либо механизм на свой фундамент? Сложности в этой работе не было бы, если бы не требовалось особой плотности прилегания рамы механизма к поверхности фундамента. Для этого приходится выполнять довольно кропотливую работу. Надо долго ровнять поверхность фундамента вращающимся шлифовальным кругом, а потом подгонять между механизмом и фундаментом всякие клинья и прокладки. Теперь это начали делать проще и скорее: фундамент покрывают густым слоем жидкой пластмассы, а на нее устанавливают механизм. Пластмасса быстро твердеет и заполняет все неровности и пустоты.

Много сил и времени отнимает у судостроителей монтаж судовых трубопроводов. Мы уже знаем, как много вспомогательных механизмов имеется на пароходе. А от них по всем отсекам тянется множество труб. Если растянуть эти трубы в одну линию, получится длина в несколько десятков километров. Прежде трубы гнули вручную и с нагревом. Теперь эти работы механизированы. Ручную гибку труб заменили холодной на мощных станках. Судостроители придумали и новые, скоростные способы монтажа трубопроводов на самом пароходе.

Сколько времени уходило раньше на подгонку труб по месту их установки! Примерит рабочий трубу — не годится, и опять тащит обратно в цех, чтобы перегнуть или подрезать ее. Сколько таких бесцельных путешествий совершали рабочие — из цеха на пароход и обратно! Теперь в цехах применяют специальные макеты. Это дает возможность сразу устанавливать заранее подогнанные по макету трубы на место.

Можно дать еще много примеров работы советских судостроителей по-новому. Сейчас крупные пароходы строят в два — три раза быстрее, чем до войны. И что интересно, — скорость постройки неудержимо растет и в наши дни. Например,

построенный у нас первый дизель-электроход ушел в плавание через двадцать месяцев после закладки его на стапеле. А на постройку третьего такого же электрохода затратили всего четырнадцать месяцев.

В этом большая заслуга не только рабочих.

Ведь в постройке и снаряжении современного судна участвуют десятки, а то и сотни, заводов и фабрик. Со всех концов нашей страны присылали они на завод сталь и машины, мебель и трубы, лес и приборы. Все поступало точно в срок.

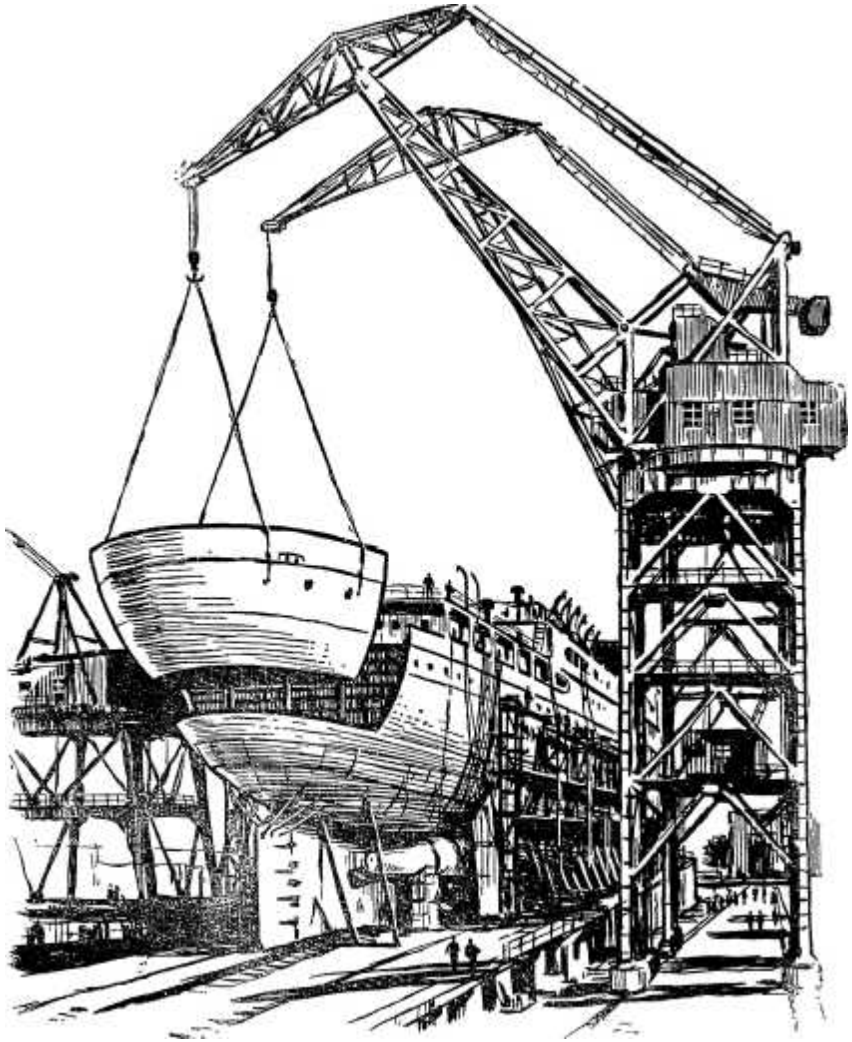
Без этого скоростное строительство было бы невозможно.

На заводе праздник

Строящийся корабль, как и дом, со всех сторон окружен строительными лесами. Леса — многоярусные, и это делается для того, чтобы можно было удобно работать в каждом районе корпуса. Ярусы сообщаются между собою трапами. К каждому ярусу подведены кабели для обеспечения работ электроэнергией и трубопроводы, по которым подаются на стапель вода, пар, сжатый воздух и газы для резки металла. А сбоку от лесов гуляют по рельсам высоченные мощные краны. Их дело — непрерывно подавать на стапель готовые секции, блоки и всякое оборудование парохода.

Сборка корпуса из секций и блоков — дело сложное и ответственное. Прежде чем начать эту сборку, надо выполнить большую подготовительную работу. Тут главную роль играют проверщики и плотники. Проверщики начинают с того, что наносят на стапеле линии, по которым будет проверяться правильность сборки корпуса — по высоте, ширине и длине парохода. Плотники устанавливают прочные опоры, на которых будет покоиться днище. Такими опорами являются в первую очередь кильблоки. Каждый кильблок — это несколько дубовых брусьев, установленных друг на друга поперек корпуса. При постройке крупного парохода ставится до 200 кильблоков и более. Часть кильблоков называют спусковыми. Они разбираются в последнюю очередь — перед самым спуском парохода — и специально приспособлены для быстрой разборки.

Когда все подготовительные работы закончены, можно приступать к сборке корпуса. Тут у строителей возникает немало забот. Главная — это подогнать секции друг к другу так, чтобы получились плавные обводы корпуса, а размеры его соответствовали тем, что указаны на чертеже. Тут большую помощь оказывают проверщики. Они изо дня в день проверяют положение корпуса на стапеле и положение каждой новой секции. Другая важная забота — это не дать корпусу покоробиться от электросварки. Чтобы избежать этого, сборку и сварку корпуса ведут в строгой последовательности сразу в нескольких районах. Одновременно корпус начинает расти и вверх. К настилу днищевых секций приваривают переборки и бортовые секции, а сверху накрывают их секциями палуб. Так и растет с каждым днем гигантский корпус. Растет вдоль, вширь и ввысь, словно дом, возводимый этаж за этажом.



С каждым днем растет корпус судна.

Наконец наступает важный момент постройки парохода — погрузка главных механизмов и котлов. Механизмы — турбины — грузят полностью готовые и испытанные. В такой же готовности грузятся и котлы: обшитые легким стальным кожухом, со всеми клапанами, кранами и приборами.

А вот взмыли наверх и оказались на судне огромные электродвигатели. Значит, перед нами турбоэлектроход.

После погрузки механизмов полностью разворачиваются монтажные работы. Начинают установку дымоходов и трубы. К концу постройки на стапеле в отсеках крупного парохода трудятся тысячи рабочих. Работа не утихает ни днем, ни ночью. В помещениях слепят глаза вспышки электросварки. Это судосборщики заканчивают мелкие работы по

корпусу. Судомонтажники окончательно проверяют установку двигателей и валопровода. Электромонтажники затягивают по своим трассам электрические кабели, присоединяют их к потребителям тока. Это нелегкая работа. Например, на строящемся у нас атомном ледоколе электромонтажникам пришлось установить более чем полтысячи электромоторов и протянуть около 300 километров кабелей!..

Маляры заканчивают тепловую изоляцию корпуса и окраску помещений. Столяры собирают по частям мебель и крепят ее к своим местам.

Многолюдно и на верхней палубе парохода. Тут заканчивают монтаж якорных, шлюпочных, грузовых и других устройств. А на капитанском мостике рабочие приборостроительных заводов заняты установкой и регулировкой приборов судовождения и связи. Каких только рабочих профессий не встретишь на строящемся пароходе! И все работающие думают только об одном: как бы скорее и лучше подготовить пароход к выходу в море.

Спуск парохода — это большое событие в жизни судостроительного завода. С одной стороны — это радостный праздник рабочих и служащих. С другой — это почти полная готовность парохода к плаванию. К спуску начинают готовиться за три — четыре недели. В подготовке главным образом участвуют плотники. Первым делом они сооружают из брусьев спусковые салазки. На них пароход сойдет по деревянным дорожкам стапеля в воду. Сойдет так, как санки скатываются вниз по снежной горе. Для этого поверхность дорожек густо насаливают. Раньше на насалку затрачивали тонны дорогого бараньего и говяжьего сала. Теперь обходятся более дешевой смесью парафина и минерального масла.

Плотникам надо еще изготовить особые устройства для того, чтобы задержать посаженный на салазки пароход до того момента, когда все будет готово к спуску. Это упорные стрелы, гидравлические курки и носовой задержник. Упорные стрелы ставят парами у носовой и кормовой частей парохода с каждого борта. Упорная стрела — это короткий деревянный брус. Одним концом он упирается в стапель, а другим — в полоз.

Гидравлические курки ставят в средней части салазок — по одному с каждого борта. Курок задерживает полоз до тех пор, пока на него давит поршень водяного цилиндра. К цилиндру подводится вода. Если вода перестанет давить на поршень, он не будет нажимать на курок и тот освобождает полоз.

Носовой задержник — это несколько кругов пенькового каната, соединяющего конец каждого полоза с кустом из бревен.

Если надо отдать задержники, их мгновенно перерубают острым топором. Часто вместо канатных задержников ставят задержники из стальных полос. Тогда такие задержники перерезают газовыми резаками.

Спуск парохода на воду — это продуманная во всех мелочах операция. Каждому участнику спуска назначено по расписанию определенное место и обязанности.

Вот как спускали на воду турбоэлектроход «Родина».

С утра во всех цехах завода царило радостное оживление. В этот день остались позади все заботы и неприятности, которых немало было у судостроителей пока сооружался электроход на стапеле. Тысячи людей спешили к стапелю, где электроход высился многоэтажным гигантом, блестя на солнце свежей краской и отполированными винтами. Он празднично разукрашен гирляндами флагов. Праздничное настроение и у людей, заполнивших площадки у стапеля. Среди них и те, кто проектировал судно, и те, кто строил его, и многочисленные гости. Каждый старается занять самое удобное место, чтобы как следует видеть все подробности этого интересного зрелища. Заняли свои места и участники спуска. Накануне с ними было проведено то, что в театре называют генеральной репетицией.

Часть из них поднялась на электроход. Этим людям тоже предстоит ответственная работа. Одни из них должны после спуска осмотреть все днищевые отсеки и убедиться в том, что в корпусе нет течи. Другие — отдать якорь, освободить судно от спусковых салазок и отвести его к набережной завода.

Уже каждая минута приближает торжественный момент спуска. Вот на специально оборудованную площадку поднимаются директор завода и командующий спуском. Уже отданы трапы, соединявшие судно со строительными лесами. Из репродукторов несется первая команда: «Спусковые кильблоки — вон!» Валятся на землю деревянные брусья, их сразу же оттаскивают в сторону. Один из строителей медленно проходит под днищем электрохода. Он должен удостовериться в том, что ничто не препятствует спуску. Результаты осмотра докладываются командующему. Тот теперь может доложить директору завода о готовности судна к спуску. В наступившей тишине отчетливо звучат его слова: «Товарищ директор!

Судно к спуску готово! Все рабочие расставлены по своим местам. Прошу разрешить спуск нового судна!»

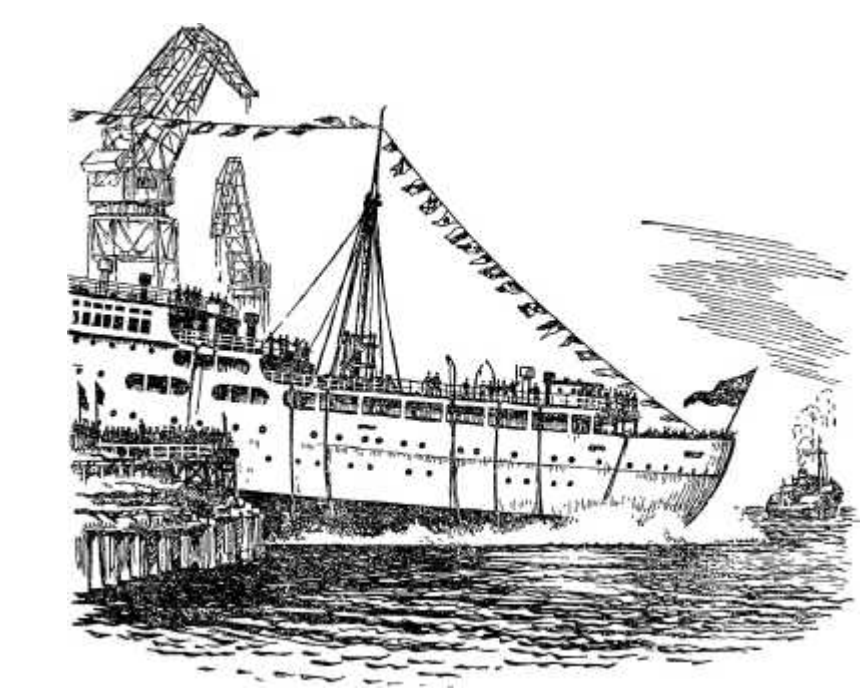
— Добро! — слышится в ответ.

Из репродукторов доносится новая команда: «Носовые стрелы вон!» А вслед за нею следующая: «Кормовые стрелы вон!» Обе команды выполняются точно и быстро. Также выполняется и

команда: «Отдать курки!» Теперь только носовые задержники удерживают судно на стапеле.

Наконец раздается последняя команда: «Руби носовые задержники!» Теперь уже ничто не держит электроход. На мгновение судно как бы застыло в раздумье. У каждого из зрителей мелькнула тревожная мысль: «Пойдет ли вниз эта махина?» Бывало и так, что освобожденное от всех задерживающих устройств судно оставалось на месте. Виновницей может оказаться плохая насалка. Возможен и такой случай, что под полоз случайно попадет песок или кусочек металла. На этот раз опасения зрителей оказались напрасными. Над затихшим стапелем прозвучали радостные крики: «Тронулся! Пошел!»

Действительно, электроход медленно тронулся в путь. Громкое «ура!» заглушило величавые звуки советского гимна. К небу взлетела ракета, возвещая о рождении еще одного судна морского флота СССР. Скользя по насаленным дорожкам, судно все больше и больше набирало скорость. Вот оно врезалось кормой в воду, вздымая кверху огромный каскад брызг.



Судно врезалось кормой в воду.

Началось первое плавание электрохода. Пока очень короткое — не более пятисот метров. С грохотом полетели в воду якоря, и электроход остановился, словно вкопанный. К нему подскочили

два черных и широкобоких буксира и потащили новорожденного великана к месту достройки.

Достройка теперь идет недолго — несколько месяцев. Тут производят такие работы, которые по тем или иным причинам нельзя сделать на стапеле, например, установка мачт со стрелами и оснасткой — такелажем. За время достройки завершают также отделку и оборудование помещений. Начинаются испытания механизмов, устройств и всего судна в целом. А эта работа очень сложная и ответственная.

Испытания показывают, — действительно ли судно построено так, как требует проект, всё ли в порядке. И только когда все испытания закончены, устранены все дефекты, обнаруженные приемной комиссией, на электроходе поднимается флаг Советского Союза.

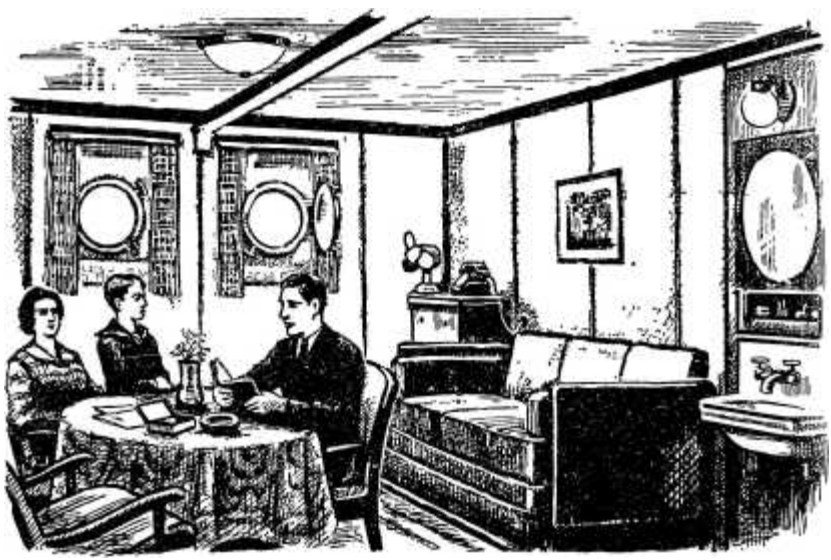
Это означает, что судно вступило в строй. Электроход своим ходом идет к причалу порта, чтобы принять груз и пассажиров в первое плавание. Давайте и мы пройдем в порт и побываем на построенном судне.

Прогулка по электроходу «Родина»

Белоснежная, залитая светом громада высится у пристани. Всюду суета, обычная при выходе судна в рейс. Работают краны, укладывая в трюмы запасы и грузы. По трапу вереницей поднимаются пассажиры. Некоторые из них попадают на судно не совсем обычным способом: на собственных машинах въезжают они через большое отверстие в борту — прямо в судовой гараж.

Внизу, на пристани, и наверху, на палубах электрохода, — всюду оживление, звонкий смех, веселая суматоха.

Вступив на борт электрохода, пассажир вначале теряется: где найти ему свое временное жилье среди многих таких же помещений семиэтажной плавучей гостиницы? На каком этаже-палубе находится его каюта? Но растерянность пассажира длится недолго. Стрелки и надписи показывают ему путь. Лифтер гостеприимно распахивает перед ним дверцы лифта. И пассажир не успеет опомниться, как уже стоит перед дверью своей каюты. В каюте все удобства, превращающие путешествие советского человека в приятный отдых.



В каюте есть все удобства, превращающие путешествие в приятный отдых.

Здесь мягкая удобная мебель, много света, радио, настольный вентилятор, умывальник с холодной и горячей водой, даже телефон судовой автоматической станции.

Конечно, эти удобства сильно отличаются от той ненужной

роскоши, которой стараются ради рекламы блеснуть пароходные компании капиталистических стран. Там все удобства рассчитаны на изнывающего от безделья и скуки капиталиста. К услугам миллионеров семикомнатные каюты с целым штатом прислуги, пальмовые сады и чересчур богато обставленные салоны в четыре этажа высотой. На таких пароходах бывает даже «собачья гостиница» с ванной и особой кухней.

А был как-то даже такой случай, когда на одном пароходе, чтобы поместить благородного скакуна, приспособили, выломав переборки, четыре каюты 1-го класса. За перевозку своего любимца через океан на скачки хозяин заплатил 5000 фунтов стерлингов.

Таких «удобств» на наших судах нет. Зато все, что имеется здесь, — доступно каждому советскому человеку.

Но вот заканчиваются последние приготовления перед отходом судна. Мощный бас гудка «Родины» на минуту заглушает все шумы на пристани: и грохот кранов, и резкие свистки паровозов, и многоголосый гомон людей.

Пассажиры машут платками, смеются, плачут… Они пытаются что-то кричать своим родным и знакомым, остающимся внизу. Но старания напрасны. С высокого борта трудно даже различить лица провожающих. Все сливается в одну сплошную массу.

Электроход медленно отходит. Скоро пристань и весь порт скрываются из глаз.

Погода стоит великолепная. Плавание должно быть увлекательным. Но хочется сделать его и полезным: хотя бы бегло познакомиться с судном.

Давайте выполним это желание и пройдемся по наиболее интересным местам электрохода.

Длина его—180 метров. Чтобы обойти все без исключения палубы и помещения, времени у нас, пожалуй, просто не хватит.

Разверните рисунок, приложенный в конце книги, и следите внимательно.

Вот мы проходим по пассажирским помещениям. Яркий свет озаряет сверкающие чистотой, устланные пушистыми коврами коридоры, площадки и трапы. Множество световых указателей, надписей и объявлений не дает пассажирам заблудиться. Проходя по коридорам, мы видим не только каюты. Здесь и уютные салоны и комнаты отдыха, библиотека-читальня, детская комната, концертный зал, большие рестораны. Красивая отделка стен и потолков, превосходные картины, замечательная удобная мебель украшают все эти помещения.

Вот вход в кинозал, который вмещает триста человек. На

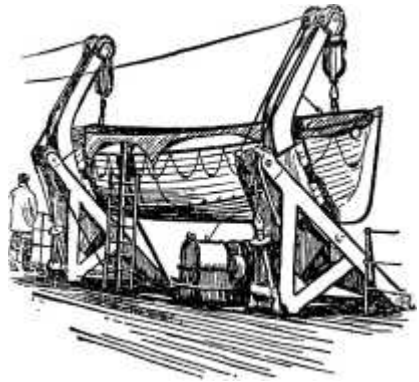
витрине объявление: «Сегодня вечером демонстрируется цветной художественный фильм „Дон-Кихот“».

Кто-то из моих спутников захотел попасть на открытый воздух. Лифт немедленно исполнил это желание. Мы уже на самой верхней — «солнечной» палубе.

На солнечной палубе бассейн и солярий.

Здесь действительно от солнца деваться некуда. С одной стороны «солнечной» палубы спортивная площадка, огороженная высокой сеткой. На ней пассажиры играют в теннис и волейбол. С другой стороны — большой бассейн и солярий. В бассейне можно плавать, даже играть в водное поло. Рядом с бассейном «раздевалка», холодные и горячие души.

На «солнечной» палубе, поближе к носу электрохода, находится самое интересное помещение. Это командная рубка — центр управления кораблем. Здесь столько приборов, что с ними не ознакомишься и за день. Решено, что в командную рубку будет организована отдельная экскурсия. А пока мы спускаемся вниз, на следующую — шлюпочную палубу. Она так называется потому, что на ней установлены спасательные шлюпки.



На шлюпочной палубе установлены спасательные шлюпки.

Внутри шлюпок закреплены пустые цинковые ящики. Такие ящики для шлюпки вроде поплавков. Зальет ее всю водой, но она все равно не потонет. Каждая шлюпка снабжена прожектором и компасом, запасом сухарей и консервов, бочонком пресной воды, спасательными кругами.

Все это подготовлено на тот случай, если авария в море заставит людей покинуть судно.

Но как же спустить шлюпку с высокой палубы на воду? Ведь эта палуба примерно на 15 метров поднята над поверхностью моря. Для этого у концов каждой шлюпки стоят две изогнутые стальные балки. Это шлюпбалки. От их верха спускаются к шлюпке тросы с блоками на обоих концах. Их называют шлюпочными талями. Такими талями можно приподнять шлюпку с места, и она повиснет в воздухе. Потом шлюпбалки склоняются за борт и шлюпка оказывается над водой. Это называется «вывалить» шлюпку за борт. Дальше уже дело как будто простое — опустить шлюпку на воду. Если шлюпка невелика, — опускают вручную. А для спуска больших шлюпок пользуются электрическими лебедками.

Но спустить шлюпку в шторм не так-то просто. Тоге и жди, что, пока она дойдет до воды, ее вдребезги разобьет о стальной борт судна.

Надо иметь большой опыт и сноровку, чтобы в горячке и сумятице, да еще при крене судна на больших волнах благополучно спустить шлюпку. Но пока никакой опасности электроходу не грозит. Шлюпки крепко-накрепко прикреплены тросами к своему ложу, или, как говорят моряки, — принайтовлены по-походному, и на них натянуты парусиновые чехлы.

Со шлюпочной мы опускаемся на прогулочную палубу. Ее назначение понятно из самого названия. По ней пассажиры прогуливаются. А устанут, — к их услугам удобные кресла,

расставленные тут же по бортам. Приятно отдохнуть в таком кресле, подышать живительным морским воздухом, почитать интересную книжку или полюбоваться чайками, встречными судами и живописным берегом, когда он виден.

Ниже прогулочной — еще одна палуба надстройки, а затем уже — верхняя палуба. На открытой части верхней палубы мы увидели парикмахерскую, мастерскую по ремонту одежды и обуви, киоски для продажи книг и прохладительных напитков, цветов и фруктов.

В средней части верхней палубы расположена фабрика-кухня электрохода — его камбуз. Здесь можно видеть огромные электрические плиты, мясорубки, тестомесилки и хлеборезки. А рядом с камбузом — настоящий хлебозавод. Электрические печи выпекают ежедневно около тысячи килограммов хлеба, пирожков, булочек, пирожных. У плит, котлов и печей трудятся два десятка поваров и хлебопеков. Пища из камбуза доставляется в ресторан специальными лифтами.

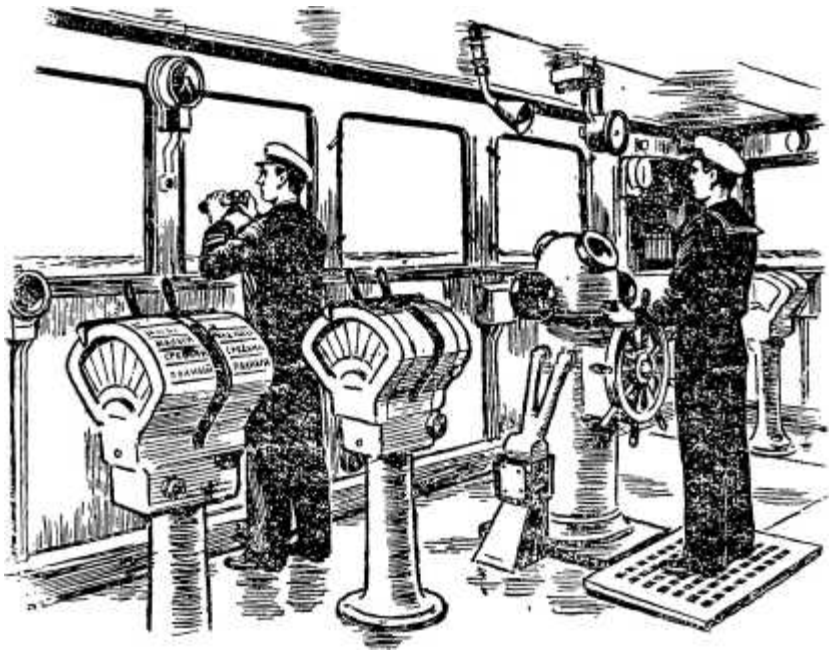
На электроходе все электрифицировано: лифты, грузоподъемные краны, лебедки и многочисленные вспомогательные механизмы для вращения руля, спуска и подъема якорей, шлюпок и трапов.

На судне множество разных насосов, компрессоров, вентиляторов, моторов, и все они электрические.

Электричество охлаждает кладовые для скоропортящихся продуктов. В жилые и служебные помещения по вентиляционным каналам подает свежий воздух, охлажденный в жару, а в холодное время — наоборот, подогретый. Электрический ток согревает ряд помещений при помощи установленных в них грелок. Электрический ток приводит в движение все приборы и аппараты, необходимые для управления судном. Наконец очень много электрической энергии идет и на освещение. Только во внутренних помещениях судна — больше 10 тысяч электролампочек. Как видите, расход электрической энергии огромный. Но она в достаточном количестве вырабатывается на самом судне. Для этого имеется специальная электростанция. Ток от станции бежит по проводам во все помещения судна. Если растянуть эти провода в линию, то получится длина в несколько сотен километров. Но это вспомогательная станция. Главная станция электрохода дает ток для движения судна. Она расположена в машинном отделении — об этом вы уже знаете.

Электроход идет по курсу

Вот мы и в командной рубке. В ее передней части — крытое помещение, похожее на веранду дома, но больших размеров. Оно так же, как и веранда, застеклено. Отсюда как на ладони видно все окружающее судно пространство. Это рулевая рубка. Здесь сосредоточены все приборы управления электроходом. Познакомимся с главными из них.



В рулевой рубке электрохода.

Вот у передней застекленной стенки две тумбы. Это приборы для управления движением судна.

Что же находится в этих тумбах?

В одной из них помещен уже знакомый нам машинный телеграф, но с двумя ручками и двумя циферблатами, для правого и левого электродвигателей отдельно. На циферблатах поблескивают надписи: «Стоп», «Малый вперед», «Полный вперед» и другие. Вторая тумба имеет два контроллера, таких же, какие мы всегда видим на передней площадке трамвайного вагона. Наблюдали вы, как работает вожатый трамвая? Вот он повернул ручку контроллера вправо от среднего положения — и вагон движется вперед. Вернется ручка обратно, на середину, — вагон станет. Если повернуть ручку влево, — пойдет назад. Но трамваю

не нужны сложные маневры: он двигается только по рельсам. Другое дело — электроход. Много маневров надо проделать ему в тесном порту, прежде чем подойдет он к причалу.

Тут некогда передавать приказы электрику с помощью машинного телеграфа, как обычно. Гораздо проще управлять работой электродвигателей самому — прямо отсюда, из рулевой рубки. Вот для этого и служат контроллеры.

Огромное судно меняет ход, подчиняясь легкому повороту ручки. Контроллер помогает капитану и его помощникам осуществлять любые, самые хитрые маневры электрохода. А в открытом море обходятся одним машинным телеграфом.

Поближе к задней стенке, за которой расположена штурманская рубка, — еще одна тумба, к которой приделан штурвал. Это устройство для поворота руля. А впереди него другая тумба — нактоуз, в которой находится магнитный компас. Это древнейший прибор. Когда-то устройство компаса было несложным: в небольшом сосуде с водой плавал кусок пробки с укрепленной на нем магнитной стрелкой.

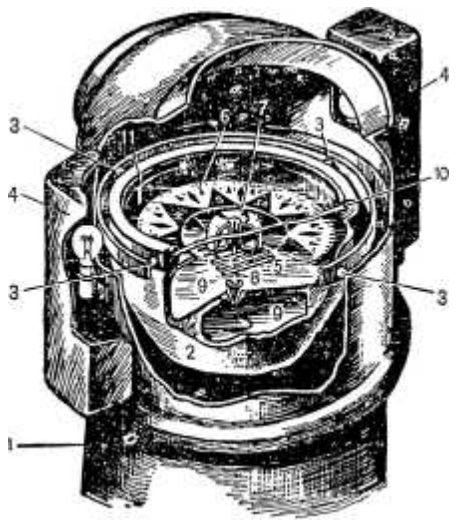
Но в XIV веке итальянец Джойя усовершенствовал его. Он насадил магнитную стрелку на вертикальную ось — шпильку — и прикрепил ее к черному бумажному кругу, названному картушкой. Картушка. была разделена по окружности на 16 равных делений — румбов.

Картушка магнитного компаса.

Все это устройство Джойя поместил в сухую круглую коробку — «котелок». С тех пор магнитный компас претерпел немало усовершенствований. Но и теперь он еще похож на компас Джойи. «Котелок» уже не сухой, а заполнен смесью спирта и воды. Он свободно подвешивается в нактоузе на двух шарнирных осях. Оси сделаны так хитроумно, что, как бы ни качало судно на море, «котелок» всегда будет в горизонтальном положении, но

разворачиваться в стороны не может. На нем изнутри нанесена курсовая черта, которая точно согласована с направлением носа судна.

Котелок сверху закрыт стеклом, а внизу находится вертикальная шпилька, на которую насажена картушка со сферическим поплавком в середине. Снизу к картушке прикреплены магнитные стрелки. Вот они-то и разворачивают плавающую картушку так, что она всегда смотрит на север своим нулевым делением, обозначенным буквой «N». По окружности картушки нанесены равные деления — 360 градусов. И основные румбы обозначены буквами стран света.



Устройство магнитного компаса. 1 — нактоуз; 2 — котелок, 3 — оси шарнирного (карданного) подвеса, 4 — осветительное устройство; 5 — магнитные стрелки; 6 — картушка, 7 — поплавок, 8 — шпилька; 9 — жидкость; 10 —защитное стекло; 11 — курсовая черта. Курс — 45° (NO).

Величина угла между неподвижной курсовой чертой и делением картушки показывает нам курс электрохода. Достаточно только посмотреть, какое деление картушки встало против черты.

Вот вахтенный помощник капитана командует рулевому: «Курс сорок пять градусов!» «Есть, курс сорок пять!» — следует ответ. И через некоторое время рулевой докладывает: «На румбе — сорок пять!» Это означает, что курсовая черта компаса установилась против деления 45 и судно идет точно на норд-ост.

Теперь только старайся удержать черту против этого места на картушке. А это нелегкое дело. Судно иногда рыскает. Но случалось и еще хуже: судно совсем сбивалось с курса Здесь уже

волны, ветер и течения были ни при чем: людей обманывал сам компас. Это происходило в тех случаях, когда рядом с ним находились стальные части корпуса или проходил электрический ток. Правильные показания компаса нарушают и так называемые магнитные бури. От неточности компаса надо ждать всякой беды: можно и на мель сесть, и на прибрежные скалы наскочить.

В 1862 году у берегов Ирландии, только из-за неправильности показаний магнитного компаса, один за другим погибли два больших океанских парохода. Несколько сот людей, груз и пароходы погубило отклонение стрелок маленького прибора.

Такое отклонение стрелок компаса от направления магнитного меридиана называется девиацией. Борьба с девиацией — очень важное дело в мореплавании.

Но полностью уничтожить девиацию моряки не в состоянии. И вот придумали такой компас, который не боится соседства стали и электрического тока. Это электромеханический компас, или, как его называют, гирокомпас. По устройству он очень похож на уже знакомый вам гироскопический успокоитель качки. Главная часть гирокомпаса — тоже массивный диск, но, конечно, гораздо меньше по размерам. Точно так же ось вращающегося волчка-диска при любом отклонении всегда, как и «ванька-встанька», стремится к одному и тому же положению — в плоскости географического меридиана.

Гирокомпас дает судну истинный курс. Он не нуждается в поправках, которые приходится вводить в показания магнитного компаса на девиацию и на разницу в направлениях магнитного и географического меридианов.

А разница эта большая. Представьте себе, что человек все время направляется прямо в ту сторону, куда указывает темный конец стрелки простого магнитного компаса. Идет он на север, но никогда не попадет на Северный полюс. Оказывается, компас приведет его на северную оконечность Канады, к острову Принца Уэльского.

Именно здесь находится магнитный полюс. И, как видите, отсюда далеко до Северного полюса географического.

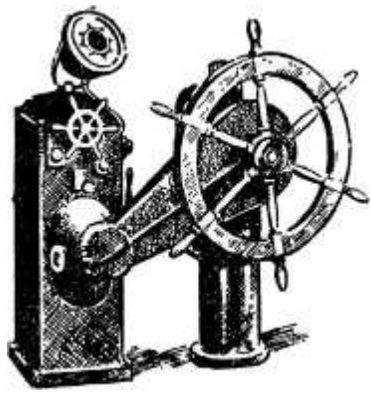
Сам гирокомпас установлен во внутренних помещениях судна. А его показания автоматически передаются по проводам компасам-репитерам. Такие компасы установлены в рулевой и штурманской рубках и других местах.

Репитеры точно повторяют показания гирокомпаса и уже не подводят моряков.

Гирокомпас передает отсчет изменения курса судна и другим приборам — гирорулевому, курсографу и автопрокладчику курса.

Что это за приборы?

Гирорулевой расположен тут же, рядом со штурвальной тумбой. Он избавляет рулевого от хлопотливой и напряженной работы у штурвала. Без всякой человеческой помощи удерживает он судно на заданном курсе, не дает ему рыскать. Стоит судну по какой-либо причине сбиться со своего курса, как гирорулевой, получая от гирокомпаса точное направление движения, сразу исправит положение. При помощи особого устройства, соединенного с рулем, гирорулевой возвращает судно на прежний заданный курс.



«Автоматический рулевой» — гирорулевой. На верхней части прибора установлен репитер гирокомпаса.

Ну, а если вообще потребуется изменить курс судна?

Тогда включают этот прибор и рулевой вращает штурвал до тех пор, пока черта компаса не установится на новом курсе. После этого управление судном снова доверяется гирорулевому.

На длительных прямых участках пути судна рулевой на вахте только контролирует курс. За него честно работает гирорулевой.

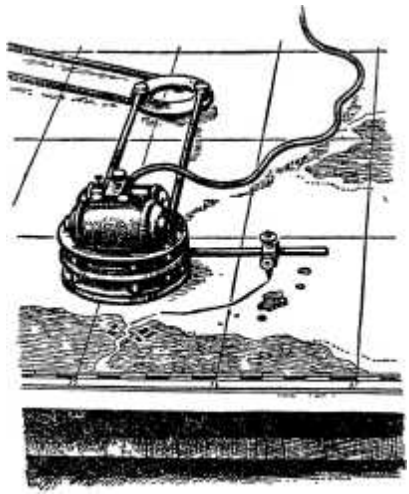
Курсограф установлен в штурманской рубке. Этот прибор автоматически записывает все изменения курса судна.

Внутри курсографа особый механизм протягивает бумажную ленту. Пока судно идет своим курсом, перо курсографа чертит на ленте прямую линию. Но стоит только судну сбиться с курса, как на ленте появляются зигзаги.

На ленте курсографа появляются зигзаги.

По этим зигзагам-записям легко определить и момент поворота судна на новый курс и продолжительность следования тем или иным курсом.

Моряки называют курсограф «ябедой». Этот прибор может наябедничать штурману: добросовестно ли нес вахту рулевой, удерживал ли он судно на заданном курсе. Автопрокладчик курса — это автоматический прибор для записи на карте пути корабля. Раньше эту кропотливую работу, при помощи циркуля, транспортира и линеек, выполнял штурман. Сейчас он избавлен от такой работы. Карта расстилается на особой стальной доске, по которой автоматически перемещается каретка с карандашом. Карандаш автопрокладчика рисует на карте линию пути корабля под одновременным действием на него двух приборов: гирокомпаса и лага. Гирокомпас дает направление линии, а лаг легкими толчками двигает карандаш вперед.



Автопрокладчик курса автоматически записывает путь корабля.

Что же такое лаг?

Это прибор для определения скорости хода и пройденного судном пути.

В прежние времена применяли лаг ручной. Его устройство несложно: к деревянному поплавку, в виде сектора, крепилась тонкая веревка — лаглинь, разделенная метками — узлами — на равные части (каждая длиной в одну сто двадцатую часть мили). По дуге сектора приделывался тяжелый свинцовый обод. С таким ободом сектор стоял в воде вертикально. Сопротивление воды не давало ему легко двигаться вместе с судном, и он фактически оставался на месте. Судно уходило от сектора, а лаглинь стравливался за корму. Выпуская его из рук, матрос отсчитывал, сколько узлов стравлено в воду за одну сто двадцатую часа, то есть за полминуты.

Это число узлов в полминуты и соответствовало числу морских миль, проходимых судном за час. Теперь понятно, почему скорость судна до сих пор определяется в узлах.

Ручной лаг имел много недостатков. Он не мог показывать скорость судна непрерывно. Время от времени его надо было выбрасывать и выбирать. И самое главное — ручной лаг не давал показаний пройденного судном пути.

Моряки были недовольны этим лагом, но он еще долгое время оставался единственным средством определения скорости корабля. Только в конце XIX века, используя идею Ломоносова, вместо сектора стали применять вертушку. Сначала ее буксировали за кормой, а потом стали выдвигать через отверстие в днище судна. Новые лаги назвали вертушечными.

Основная часть такого лага — это вделанный в днище судна передающий аппарат с четырехлопастной вертушкой. На ходу судна поток воды вращает выдвинутую вертушку. Чем больше скорость, тем сильнее встречный поток и тем быстрее вращается вертушка. Ее вращение при помощи особого электромеханического устройства передается по проводам стрелкам указателя скорости и счетчика пройденного расстояния, а также автопрокладчику курса.

Когда в работе лага нет необходимости, его убирают внутрь судна, а отверстие в днище закрывают особой задвижкой — клинкетом.

Однако и вертушечный лаг имеет крупные недостатки. Например, в вертушку часто попадают посторонние предметы, особенно водоросли. Лаг часто выходит из строя. Вот почему лет двадцать назад стали широко применять новые — гидравлические лаги.

Гидравлический лаг тоже определяет скорость хода (а значит,

и пройденный путь) по силе давления встречного потока воды, возникающего при движении судна. Его работа основана на разности между давлением воды в двух выдвинутых трубках. В одной трубке, развернутой навстречу потоку — к носу, создается полное давление, зависящее и от скорости хода судна и от глубины ее погружения в воду. В другой, развернутой в корму, — давление только от глубины погружения этой трубки, то есть статическое давление. Передающий механизм лага с трубками устанавливают на судне ниже грузовой ватерлинии.

Внутри передающего механизма имеется сосуд, разделенный подвижной горизонтальной перегородкой на две части. Верхняя часть сосуда соединена с забортной водой статической трубкой, а нижняя — трубкой полного давления. Когда судно неподвижно, давление воды в обеих частях сосуда одинаково и перегородка стоит на месте. Но вот судно начинает двигаться, и равновесие давлений нарушается. Давление в нижней части становится больше, отчего перегородка поднимается кверху.

Это движение перегородки с помощью электромеханического устройства и передается стрелкам приборов. У гидравлического лага один серьезный недостаток: это сложность его устройства. А представьте себе, что лаг испортился, перестал давать показания скорости и пройденного пути. Как тут быть? Неужели штурман лишается возможности вести прокладку пути судна? Нет, ему на выручку приходит особый прибор, висящий в командной рубке. Это счетчик оборотов вала двигателя судна.

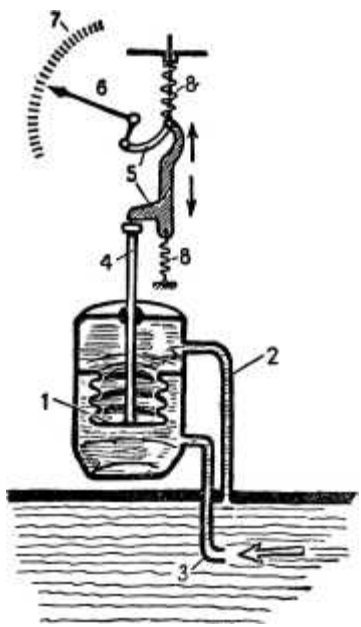


Схема работы гидравлического лага. 1 — подвижная

перегородка; 2 — трубка статического давления; 3 — трубка полного давления; 4 шток-толкатель, 5 — система рычажков; 6 — стрелка указателя; 7 — шкала указателя; 8 — пружина.

Зная число оборотов вала (а значит, и винта) можно по специальной таблице определить скорость хода судна. Это скорость не совсем точная, но зато штурман может продолжать свою работу.

В рулевой рубке электрохода много разных приборов связи. Это телефонные аппараты и всевозможные звуковые и световые электросигнальные приборы. Они связывают командную рубку электрохода со многими помещениями судна.

Вот, например, пожарно-сигнальная станция. К ней отовсюду тянутся провода. Если в каком-либо помещении случился пожар, воздух от нагрева начинает расширяться и давить на упругую пластинку установленного там прибора — извещателя. Пластинка замыкает ток в приборе, и на сигнальной станции сразу же вспыхивает красная лампочка.

Так сразу узнают, где возник пожар. Все приборы, находящиеся в командной рубке, очень облегчают работу капитана и его помощников. Они позволяют судну совершать дальние океанские рейсы с такой же уверенностью, как если бы оно плавало вдоль берега в хорошо изученном районе. Но этого мало: электроходу надо держать связь с другими кораблями и с портами. Значит, ему надо как-то передавать и принимать сигналы — говорить и слушать.

Раньше «языком» судна были сигнальные флаги — днем, и мигающая лампочка, передающая сигналы азбукой Морзе, — ночью, да еще свисток, колокол и сирена. А «ушами» — глаза и слух вахтенных.

Конечно, пользоваться такими «средствами» можно только на близком расстоянии.

Теперь «язык» и «уши» у пароходов и теплоходов действуют как на близком, так и на далеком расстоянии.

Для связи на дальнем расстоянии служит радио.

В радиорубке, на «солнечной» палубе, стоят мощные приемники и передатчики.

В радиорубке стоят мощные приемники и передатчики.

При их помощи с электрохода можно разговаривать на расстоянии многих тысяч миль.

Благодаря радио советские моряки не чувствуют себя оторванными от Родины, где бы они ни находились.

Каждое событие в жизни нашей страны находит живейший отклик среди моряков, находящихся в плавании.

Возьмем, к примеру, такое радостное событие, как выборы в местные советы депутатов трудящихся. Радио широко раздвигает в этот день границы избирательных округов Кировского района Ленинграда, к которым приписаны экипажи всех судов Балтийского пароходства. Эти границы становятся необъятными. Моряки-балтийцы голосуют под всеми широтами в разных морях и океанах — от берегов Антарктиды и до Ламанша, от Тихого океана до знойного Средиземного моря.

Вот как проходили недавние выборы в Совет Ленинграда на пароходе «Жан Жорес». Ночью, накануне знаменательного дня, пароход шел вдоль побережья Франции. До начала голосования оставалось еще много времени, а у входа в кают-компанию уже скопилась очередь. Наконец вахтенный матрос пробил в колокол — рынду — долгожданное время — шесть часов И двери распахнулись перед нарядно одетыми моряками Торжественно звучат слова председателя избирательной комиссии — боцмана Петухова: «Поздравляю вас, товарищи, с большим праздником, — с днем выборов! Прошу приступить к голосованию!»

Через 20 минут судовой радист уже сообщал в Ленинград результаты выборов: все моряки парохода, как один человек, проголосовали за народных кандидатов.

Радио является и замечательным помощником штурмана в

его работе по вождению судна. Издавна мореплаватели определяли свое местоположение в море на глаз, по солнцу или звездам. Потом, кроме компаса, появился секстан. Это прибор, позволяющий определять высоту солнца или какой-либо звезды над горизонтом.

Секстаном определяют высоту солнца над горизонтом.

Зная эту высоту и — по хронометру — точное время наблюдения, не трудно при помощи особых таблиц найти местоположение судна в море.

Но для работы с секстаном нужно чистое небо. А как можно установить местоположение судна, если туман или тучи? При таких условиях плавания на помощь штурману приходит радио.

Электромагнитные волны, излучаемые береговыми радиостанциями и улавливаемые судовой станцией, могут в любое ненастье и на большом расстоянии успешно заменять свет берегового маяка. Для этого на судне имеется специальный аппарат — радиопеленгатор. По сигналам двух береговых радиостанций, расположение которых известно на карте, радиопеленгатором легко определяют местоположение корабля. Здесь большую роль играет антенна радиопеленгатора, принимающая радиоволны в строго определенном направлении. Антенна радиопеленгатора имеет форму круглой рамки, вращающейся вокруг вертикальной оси.

Антенна радиопеленгатора имеет форму круглой рамки.

Когда штурман настроит приемник на выбранную им станцию, он поворачивает рамку до тех пор, пока слышимость этой станции не станет очень плохой. Это означает, что плоскость рамки перпендикулярна направлению приходящих от береговой станции радиоволн. Тогда по особой шкале определяют направление на эту станцию или, как говорят, отсчитывают пеленг. Точно таким же образом отсчитывают пеленг и на другую береговую радиостанцию. Проведя на морской карте эти пеленги, штурман в точке их пересечения как раз и найдет местонахождение судна.

А есть и такие радиоприборы, которые работают сами. Им не нужны ни радист, ни штурман. Вот судно терпит аварию. Нужно немедленно дать в эфир сигнал бедствия, а радиста не оказалось на месте. Но на мостике-то всегда есть люди!

Один из них бросается к небольшой доске со светящейся надписью «SOS» и разбивает стекло. В радиорубке моментально начинает работать «автоматический радист». Без всякого участия человека он не только посылает в эфир сигнал бедствия, но и дает координаты потерпевшего аварию судна.

Вы слышали о дизель-электроходе «Обь», который доставил советскую экспедицию в ледяные просторы Антарктики. На этом судне был установлен первый такой «автоматический радист».

В командной рубке электрохода есть еще два прибора. И каждый из них — настоящее «чудо техники».

«Эхоглаз» и «радиоглаз»

Человек попал в ущелье и ударил в ладоши. Не пройдет и несколько секунд, как он услышит ответный слабый звук. Это значит, что звук отразился от скалы и вернулся к человеку в виде эха. Давным-давно знали люди о существовании эха. Но они долгое время не могли извлечь из него никакой практической пользы. Впервые это удалось русскому академику Якову Дмитриевичу Захарову.

В 1804 году, поднявшись на аэростате высоко над Петербургом, он крикнул в рупор, направленный к земле. Когда Захаров уловил эхо своего голоса, он отметил время пробега звука до земли и обратно. А затем ему уже не трудно было, зная скорость распространения звука в воздухе, подсчитать, на какой же высоте находится аэростат.

В наше время человек додумался использовать эхо для измерения глубин морей и океанов. Так появился замечательный прибор — эхолот. При работе эхолота используют не обыкновенные звуки, слышимые человеческим ухом, а сверхзвуки, или ультразвуки.

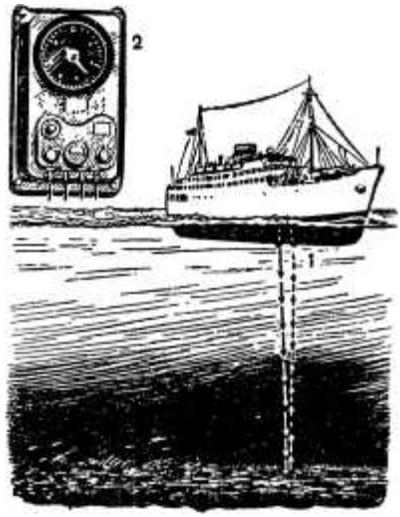
Кто же создает такие звуки? Оказывается, тоненькая пластинка кварца. Если через такую пластинку пропускать переменный электрический ток, то она начинает «дышать», то есть попеременно сжиматься и растягиваться. В одну секунду пластинка «дышит» до семисот тысяч раз. И каким бы легким ни было ее «дыхание», оно увлекает за собой частицы окружающей среды, рождая сверхзвуковую волну. Эти волны мы не слышим, но их действие может быть хорошо заметным.

Если колеблющуюся пластинку кварца поместить в сосуд с жидкостью, то мы увидим нечто необычайное. Здесь вихрем начинают летать частицы взбудораженной жидкости. Ультразвуковой ураган все яростнее и яростнее катит свои волны. Над поверхностью жидкости образуется горка высотою до 100 миллиметров, а капли этой жидкости взлетают вверх на полметра и выше. Ну, а если так будут «дышать» не одна, а десять и больше пластинок?

Представляете, какие звуки будет посылать эхолот на дно моря или океана, если снабдить его многими кварцевыми пластинками? Как же работает эхолот?

К днищу судна приварен стальной ящик; в него вмонтирована пачка кварцевых пластинок. Когда через эти пластинки пропускают ток, они начинают «дышать». «Дыхание» пластинок передается направленным пучком в воду и вызывает ее мощные

колебательные движения — ультразвуковые волны. Эти волны мчатся сквозь водную толщу вниз, достигают дна, отражаются от него и бегут обратно в виде эха.



Ультразвуковые волны достигают дна моря, отражаются от него и бегут обратно. 1 — излучатель и приемник эхолота; 2 — прибор — указатель эхолота.

Эхо улавливается второй пачкой пластинок, укрепленной в том же ящике, и тут же превращается в электрические колебания.

Эти электросигналы подводятся к шкале специального прибора, на котором стрелка покажет в метрах глубину моря или расстояние до какого-либо подводного предмета, отражающего звук. А у некоторых эхолотов глубина моря показывается в виде штрихов, наносимых на бумажную ленту самопишущим прибором.

Когда-то глубину морей измеряли ручным лотом, то есть веревкой с грузом на конце. Это была долгая и неточная работа. А об измерении глубины океанов даже и не мечтали. Эхолот изумительно точно и быстро измеряет любую глубину. Чтобы измерить глубину в три километра простым лотом, времени затрачивают свыше часа. Эхолоту для этого нужны секунды. С помощью эхолота удалось точно измерить самую большую глубину океана — 10 863 метра.

Такая глубина оказалась у Марианских островов на Тихом океане. И что важно — измерение глубины простым лотом возможно только с неподвижного судна, а эхолотом — даже на полном ходу. Эхолот не только измеряет глубину.

Когда судно плывет над подводными возвышенностями и долинами, самопишущий прибор эхолота рисует на бумаге

точный профиль этого дна Пересекая море, можно привезти с собой изображение рельефа его дна по линии пути судна. А так как море бороздят по всем направлениям множество судов, то по записям их эхолотов можно легко составить точную карту всего морского дна.

Так эхолот превращается в «эхоглаз». По записи на бумажной ленте можно узнать, например, есть ли на дне песчаные наносы.

«Эхоглаз» помогает быстро находить места затонувших кораблей, чтобы поднять их со дна моря. Он даже показывает, в каком положении лежат эти корабли на грунте.

Большую пользу приносит «эхоглаз» советским рыбакам. Пользуясь «эхоглазом», они обнаруживают в глубине моря скопления рыбы, плотность и размеры косяка.

Некоторое сходство с эхолотом имеет другой, удивительный прибор, установленный в особом помещении командной рубки Его называют радиолокатором Много замечательного в этом приборе. Главное в его работе, как и у эхолота, — это отражение от встречных предметов. Но тут уже отражаются не звуковые, а радиоволны.

На этом и кончается сходство в работе обоих приборов. И прежде всего потому, что скорость движения радиоволн около 300 000 километров в секунду Она почти в миллион раз больше скорости звука в воздухе. Это значит, что радиоволна может за одну секунду пять раз «облететь» все границы Советского Союза.

От скалы, находящейся от нас в семи километрах, звуковое эхо прилет через 20 секунд, а радиоэхо — через две стотысячные доли секунды. А при меньшем расстоянии будут даже не стотысячные, а миллионные доли секунды. Ясно, что такое время не сможет засечь никакой хронометр. А вот радиолокатор засекает и даже записывает.

Мало того, он за человека подсчитывает, какое расстояние за это время пройдет радиоволна. Способность радиоволн отражаться от встречных предметов и возвращаться назад в виде радиоэха впервые обнаружена в нашей стране.

Это открытие сделал великий изобретатель радио — Александр Степанович Попов.

Дело было так: в 1897 году А. С. Попов, вместе со своим помощником Рыбкиным, испытывал на Кронштадтском рейде первый в мире радиоаппарат. Ему хотелось по возможности увеличить дальность действия аппарата.

Чтобы менять расстояние между передатчиком и приемником аппарата, Попов установил их на разных кораблях. Передатчик стоял на учебном судне «Европа», а приемник— на крейсере «Африка» Испытание шло хорошо. Рыбкин сидел у приемника и с

напряженным вниманием всматривался в точки и тире азбуки Морзе, которые появлялись на телеграфной ленте Вдруг знаки стали все реже и реже, а потом и вовсе исчезли.

— Что за оказия такая? — удивился Рыбкин и взглянул в иллюминатор Он увидел, как между «Европой» и «Африкой» проходил минный крейсер «Лейтенант Ильин».

Минный крейсер заслонил собою пространство между обоими кораблями. Радиоволны, посылаемые с «Европы», встретили неожиданную преграду — корпус проходящего корабля. Вот почему радиоволны не достигли приемника на «Африке», а знаки Морзе на ленте исчезли.

Радиоволнам оставалось одно: отражаться от борта «Лейтенанта Ильина» и возвращаться на «Европу». Но вот минный крейсер прошел — и приемник снова заработал. Попов сразу нашел причину столь удивительного явления. Он уже тогда предсказал, что «отражение радиоволн будет использовано с превеликой пользой для человечества».

Предвидение Попова исполнилось только через сорок лет; первый радиолокатор появился в 1938 году.

Как же работает радиолокатор?

Оказывается, радиоволны он посылает не непрерывно. Передатчик пошлет какую-то порцию волн, а затем автоматически выключится Радиоволны отразятся от встречного предмета, и их встречает уже приемник. Потом передатчик пустит новую порцию волн и опять «отдыхает».

Так попеременно и работают: то передатчик, то приемник. Такая работа нужна для того, чтобы отправляемые волны не смешивались с радиоэхом, и еще — чтобы точно засекать момент отправления радиоволн и возвращения эха.

Радиоэхо, вернувшись назад, «докладывает» только о встрече с каким-либо предметом.

А в каком же направлении произошла встреча? Об этом приемник не говорит. Здесь приходит на помощь антенна радиолокатора. Она ничуть не похожа на антенну радиостанции.

Антенна радиостанции посылает радиоволны по всем направлениям. Антенна радиолокатора так не делает. Вы, конечно, видали, как действует увеличительное стекло. Оно собирает солнечные лучи в одну точку.

Точно так же антенна радиолокатора собирает радиоволны в пучок и пускает его узким лучом по одному направлению. Антенна радиолокатора закреплена на мачте судна или на мостике и все время находится во вращении. Поэтому она при выпуске радиоволн как бы прощупывает окружающее пространство, точно так, как шныряет повсюду луч прожектора. И

каждый раз особый прибор показывает направление, по которому выпущен тот или иной пучок волн. Если пучок не встретит какой-либо преграды, то обратно его не жди. Он уже не вернется в приемный аппарат радиолокатора. Стоит только пучку встретить предмет и отразиться от него радиоэхом, как сразу же узнают направление на этот предмет.

Мало того, особое устройство радиолокатора замеряет и записывает те миллионные доли секунды, за которые пучок радиоволн доходит до предмета и возвращается назад. А специальная шкала дает возможность моментально определить, как далеко находится предмет.

Наконец на экране этого устройства появляется и изображение предмета.

Что это за чудесное устройство? Это электронно-лучевая трубка. Описать ее подробно — довольно трудная задача. Лучше увидеть своими глазами. А увидеть электронно-лучевую трубку можно не только в радиолокаторе. Экран обычного телевизора и есть дно такой трубки. Постараемся описать эту трубку хотя бы в общих чертах.

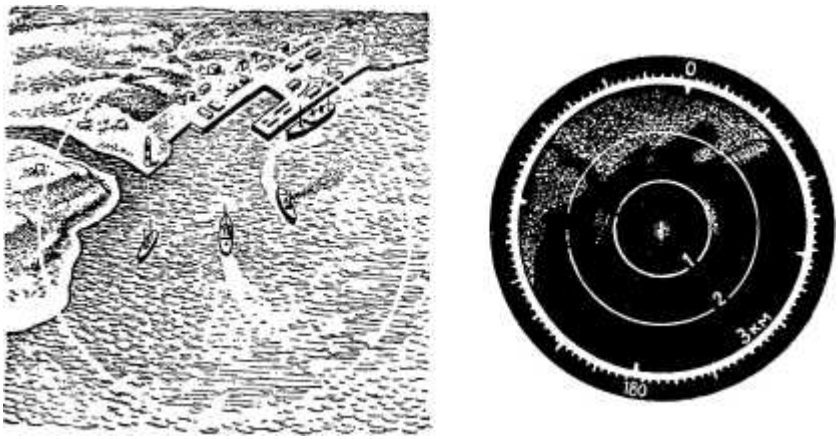
Электронно-лучевая трубка похожа на стеклянную бутыль с длинным горлышком и широким выпуклым дном — экраном, покрытым специальным светящимся веществом. В конце горлышка расположен электронный прожектор, или, как его называют, электронная пушка. Она стреляет по экрану не снарядами, а мельчайшими частицами отрицательного электричества — электронами. После вылета из пушки поток электронов встречает на своем пути колпачок с отверстием. Из него электроны устремляются к экрану уже не беспорядочно, а узеньким пучком.

Далее на пути электронов стоит трубка-электрод. Она заряжена положительным электричеством и потому сильно притягивает к себе электроны, убыстряя их полет. Начинается яростная бомбардировка экрана электронами. Но пучок электронов, хотя и узкий, может дать на экране расплывчатое пятнышко. А нужна яркая точка.

Как тут быть? Тогда придумали ставить между электронной пушкой и экраном еще один электрод, в виде кольца. Этот электрод устроен так, что он сжимает пучок электронов до тончайшего луча. Поэтому электронная пушка стреляет исключительно метко, попадая целым пучком электронов в одну точку. Вот из таких точек и получается изображение на экране. Как же это делается?

Оказывается, электронный пучок превращается в карандаш, который рисует. А помогают ему пластинки горизонтального и

вертикального отклонения электронно-лучевой трубки. Только миновав две пары таких пластинок, пучок электронов получает возможность вычерчивать на экране до двадцати тысяч различных линий в секунду. Строчка за строчкой гуляет электронный «карандаш» по поверхности экрана. Так создается на экране электронно-лучевой трубки изображение предмета, пойманного радиолокатором.



Панорама местности (слева) и ее изображение на экране кругового обзора (справа).

Вот радиолокатор отправляет в пространство радиосигнал. На экране мгновенно возникает большой зубец. Он показывает нулевую дальность до цели. Пока радиоэхо не вернулось, электронный луч продолжает рисовать горизонтальную линию.

Возвращение радиоэха отмечается на экране появлением другого зубца, меньшего размера. Промежуток между зубцами и есть расстояние до пойманной цели. На экране имеется масштабная линейка, с помощью которой сразу определяют, как далеко находится цель.

Как мы уже знаем, радиолокатор дает сотни сигналов в секунду; столько же раз возникают на экране зубцы. Но человеческому глазу они кажутся непрерывно светящимися.

А то еще имеются экраны кругового обзора. Тут электронный луч рисует тысячи разбегающихся от центра линий. На экране вспыхивает множество ярких «зайчиков» в тех направлениях, по которым вернулось отраженное целью радиоэхо. Вместе эти «зайчики» дают характерную, понятную только специалисту радиолокации — радиометристу — картину окружающего судно пространства. По расстояниям от центра, по величине, форме и характеру движения «зайчиков» радиометрист определяет, что и где мелькает перед ним, — возвышается ли огромная скала, идет

ли какое-либо судно или резвится в море дельфин. Вот как электронно-лучевая трубка делает радиолокатор проницательным глазом судна.

Радиолокатор — незаменимое средство для безопасного плавания судов.

Судно, имеющее радиолокатор, вовремя обнаруживает скалы, рифы и ледяные горы, невидимые в темноте или в тумане. В любую погоду судно может пройти узким проливом и войти без всяких происшествий в наполненную судами гавань, не прибегая к помощи лоцмана.

На экране радиолокатора можно обнаружить за сотни километров встречные корабли, а также самолеты в воздухе. Можно все время наблюдать за их перемещением и определять их курс, скорость и меняющееся до них расстояние.

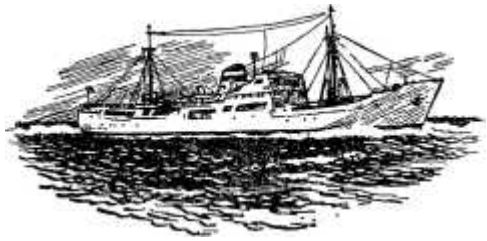
Радиолокатор становится замечательным средством контроля за движением судов в крупных морских портах. Там диспетчер «регулирует движение», помогает судам избежать столкновения и аварий в тесноте.

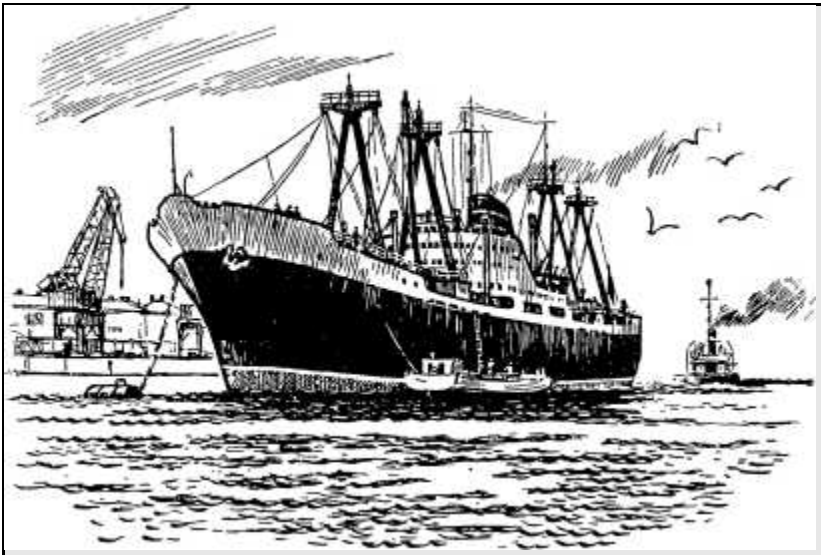
Радиолокатор широко используется и в судовождении. Чтобы определить местоположение судна в море, надо с помощью радиолокатора связаться с одним из радиолокационных маяков, установленных в заранее известных местах побережья.

Приемник радиолокационного маяка примет сигнал — запрос радиолокатора судна — и с его помощью автоматически пустит в ход специальный передатчик, который излучит ответный сигнал. Приняв такой сигнал, радиометрист определит направление и расстояние до маяка. Тем самым он сразу найдет местоположение судна в море.

Пока не известно, чем еще удивит нас радиолокатор по мере своего усовершенствования. Кто не читал замечательную сказку о волшебном зеркальце! В нем можно было увидеть все, что ни захочешь. Действие такого зеркальца не было ограничено никакими расстояниями. Может, наступит и такое время, когда сказка о волшебном зеркальце станет былью.

Люди за тысячи километров станут не только говорить со своими родными, но и видеть их в привычной домашней обстановке. Возможно, что это будет даже скорее, чем мы ожидаем.





Часть четвертая
КАКИЕ БЫВАЮТ ПАРОХОДЫ

Труженики моря

Много разных специальностей у морских пароходов. Есть среди них и пассажирские и грузовые суда. Да и грузовые суда бывают разных типов: углевозы, рудовозы, зерновозы. Одни возят только упакованные товары, а в другие — грузы прямо насыпают в трюм. На лесовозы штабелями укладывают доски и бревна, а скоропортящиеся грузы перевозят в судах-холодильниках; морские буксиры тянут за собой баржи и выводят из портов крупные пароходы. Есть суда рыболовные, краболовные, китобойные.

Потерпевших аварию выручают спасательные суда. Для работы во льдах приспособлены ледоколы, а обучают моряков на судах учебных.

Все эти суда мало похожи друг на друга. Да и устройство у каждого из них свое, особенное, в соответствии с тем, для чего оно предназначено.

Есть и такие суда, которые перевозят через широкие проливы сразу целые поезда.

Мы расскажем поподробнее о судне-пароме, соединяющем железные дороги Крыма и Кавказа через Керченский пролив.

Два паровоза, тяжело пыхтя, подталкивают длинную вереницу товарных вагонов под самые арки причала, к которому пришвартовалось странное на вид судно: нос и корма его совершенно одинаковой формы. Вся его верхняя палуба занята несколькими рядами рельсов.

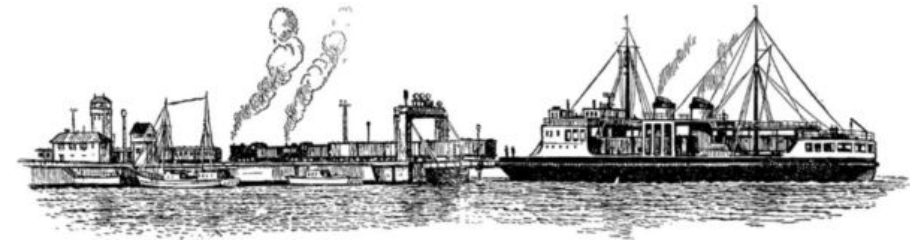
Железнодорожники скрепляют замками рельсы берега с рельсами судна. Вагоны медленно вкатываются на палубу и располагаются вдоль бортов. Вся «погрузка» занимает несколько минут, хотя паром принимает 32 вагона. Судно неторопливо отходит от причала. Поезд отправляется в плавание. И длится оно около часа. Вот и берег. Разворачиваться парому незачем, так что и здесь времени терять не нужно. На станции «Кавказ» его уже ожидают. Как только паром приткнулся к берегу, паровозы выводят составы на причал и тащат их к станции. А навстречу движется к судну-парому пассажирский поезд, только что прибывший из Краснодара.

Так совершает судно свои рейсы в погожий солнечный день. Ну, а если над проливом разыграется зимний шторм и ледяные поля неудержимо понесутся из Азовского моря в Черное? Оказывается, судно-паром приспособлено и к таким условиям плавания. По прочности корпус его ничуть не уступает ледоколам. У него две мощные дизель-электрические установки.

Управление судном автоматическое.

Чтобы выполнить какой-либо маневр, достаточно нажать кнопку на капитанском мостике. А если над проливом нависнет непроницаемый туман? И это не беда! Сейчас же включается радиолокатор. На его экране вахтенный штурман увидит очертания берега и плывущих судов.

Такие суда-паромы на многие сотни километров сокращают перевозки грузов и пассажиров.



Судно-паром подходит к берегу.

Но судов-паромов мало, — ведь нужны они не всюду. А вот обычных транспортных судов во всем мире больше 30 000! И устроены они по-разному.

Возьмем для примера пассажирский и грузовой пароходы.

Большой пассажирский пароход, как вы уже знаете, имеет много уютных кают и других помещений, которые превращают путешествие в приятный отдых сотен, а иногда и тысяч людей. Чтобы создать удобства для сорока-пятидесяти человек экипажа грузового судна, помещений надо не так уже много. Зато почти весь объем такого судна, если не считать машинно-котельного отделения, занимают грузовые трюмы. Ведь куда-то надо вместить многие тысячи тонн груза?

Быстроходный пассажирский пароход — это щеголь с красивыми обводами корпуса, с длинной многоэтажной надстройкой обтекаемой формы, с гордо откинутой назад трубой. Он так и сверкает белоснежной окраской. Трудно удержаться от восторга, наблюдая за тем, как приближается к причалу такой красавец.

А грузовой пароход выглядит иначе. Его внешность очень скромная: окраска борта темная, особого изящества в корпусе нет.

На верхней палубе короткая — двухъярусная — средняя надстройка, над нею ходовой мостик. В корме небольшая рубка, а в носу — возвышенная палуба бака с якорным и швартовным устройствами. Между этими палубными сооружениями — четыре или пять больших грузовых люков.

Грузовой люк — это четырехугольное отверстие в палубе над

трюмом. Заглянешь в него, страшно делается: так глубок грузовой трюм. Хорошо, что люк со всех сторон огражден стенками высотою до 600 миллиметров. Такое ограждение называют комингсом грузового люка. Комингс увеличивает прочность палубы, нарушенную в месте выреза. Но главная задача комингса — предохранять от попадания воды внутрь трюма во время шторма. Для этой же цели служат и люковые крышки. Они состоят из толстых деревянных щитов-лючин, уложенных плотно друг к другу на комингсе люка. Поверх их натягивают еще два слоя брезента. И волна уже не так страшна грузу в трюме.

Груз не просто бросают в глубокий трюм. Его осторожно опускают на стальном тросе — грузовом шкентеле. Делается это при помощи грузовых стрел и лебедок. Стрела — это толстое бревно или стальная труба. Одним концом — шпором — она упирается в мачту, а другой поднят кверху так, что стрела похожа на сук у дерева. Стрела может поворачиваться на шпоре и, кроме того, может наклоняться вниз и задираться кверху, при помощи специального троса — топенанта.

На ее верхнем конце закреплен блок, через который и пропущен грузовой шкентель. На конце опущенного в трюм шкентеля имеется гак для захвата груза, а другой конец идет к лебедке, где и наматывается на ее барабан. Когда груз зацепят гаком, пускают лебедку. Груз поднимается до верха стрелы, потом стрелу при помощи стального троса-оттяжки поворачивают в сторону, пока груз не повиснет над пристанью.

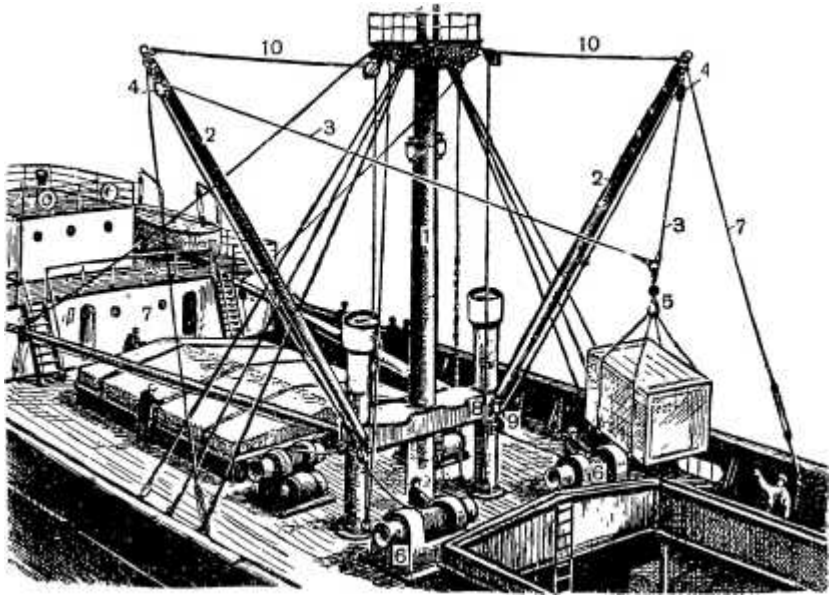
Стрелу поворачивают, пока груз не повиснет над пристанью.

У каждого люка по две стрелы и по две лебедки. Это для того, чтобы можно было работать с каждого борта или с одного борта, но так, чтобы не тратить времени на поворачивание стрел. При

работе двумя стрелами на борт одна стрела «вываливается» за борт, а другая — устанавливается над люком, и груз передают с одной стрелы на другую во время опускания. С помощью стрелы можно поднимать груз весом до 5 тонн со скоростью 25 метров в минуту. На некоторых судах для подъема тяжеловесных грузов имеется еще одна или две стрелы грузоподъемностью до 50–60 тонн. А иногда устанавливают и грузовые краны.

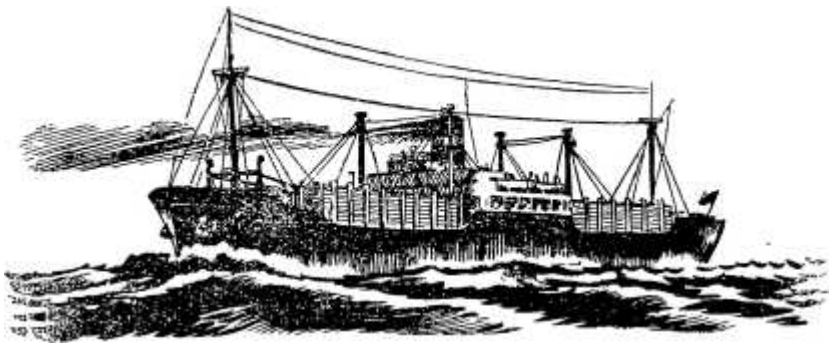
Грузовой люк — это прямоугольное отверстие в палубе над трюмом. 1 — комингс люка; 2 — люковая крышка (лючина), 3 — скобы-рукоятки, 4 — брезент; 5 — закладная планка; 6 — утка; 7 — клин; 8 — штормовое крепление.

Трюмы грузовых пароходов вмещают самые различные грузы: всякие товары в ящиках, сахар и муку — в мешках, уголь, руду и зерно — насыпью, машины, оборудование. Особые заботы вызывает перевозка на судах леса. Для этого строят специальные грузовые суда — лесовозы. Они должны иметь просторные трюмы, большие грузовые люки и достаточно свободную палубу, чтобы и на нее грузить лес. Оказывается, легкость и большой объем лесного груза не позволяют вместить в трюмы весь лес, который может по весу принять судно. Поэтому примерно одну треть лесного груза укладывают прямо на палубу в штабеля, на высоту одноэтажного дома. Для этого с верхней палубы убирают трапы, вентиляторные головки и другие предметы. У бортов закрепляют вертикально деревянные стойки, не дающие грузу свалиться в воду. Кроме того, груз крепко перевязывают с борта на борт стальными тросами.



У каждого люка работают по две стрелы. 1 — мачта; 2 — стрела; 3 — грузовой шкентель; 4 — верхний блок грузового шкентеля; 5 — грузовой гак; 6 — лебедка; 7 — оттяжка; 8 — подпятник стрелы; 9 — нижний блок грузового шкентеля; 10 — топенант.

Мы уже знаем: чем выше расположены на судне грузы, тем хуже его остойчивость. При большой перегрузке судно может так накрениться, что весь лес с палубы полетит в воду, несмотря на все его крепление. Вот почему на лесовозах и при полном грузе принимают водяной балласт в двойное дно. А у других грузовиков это делается только тогда, когда они идут порожняком, без груза.



У лесовоза одну треть груза укладывают прямо на палубу.

Так как лесовоз часть груза принимает на палубу, то для него выработана особая грузовая марка и ему разрешено иметь

меньший надводный борт, чем у других судов. Это и понятно: такой груз, как лес, увеличивает плавучесть лесовоза, когда в штормовую погоду волна заливает палубу. Для перевозки леса, конечно, могут быть использованы и обычные грузовые суда. Только жидкости да скоропортящиеся продукты не может возить обычный грузовой пароход. Для этого строят специальные суда.

На морских просторах чаще других судов можно увидеть грузовые пароходы. Каких только здесь не встретишь, — от маленького, на 1000 тонн, до великана, перевозящего по 40 000 тонн груза! Во всем мире на каждые сто транспортных морских судов только три судна являются пассажирскими. Остальные все грузовые.

Ходит грузовой пароход не очень быстро. Его можно сравнить с грузовым автомобилем. Конечно, грузовику не угнаться за быстрой «Волгой» и «ЗИМом», но зато он поднимает и перевозит сразу по 2–5, а то и по 25 тонн груза.

Так и грузовой пароход, — он уже считается быстроходным, если имеет скорость 14–16 узлов. Его иногда называют тружеником моря.

Много таких тружеников в нашем советском флоте. День и ночь несут они свою скромную и вместе с тем важную трудовую вахту. Они везут лес из Архангельска, рыбу — из Мурманска, хлеб — из Одессы, машины — из Ленинграда. Они — главное средство сообщения с такими далекими районами нашей Родины, как Сахалин, Камчатка, Чукотка.

Они доставляют ценные грузы братским народам стран народной демократии — Китая, Болгарии, Польши, Румынии, Албании.

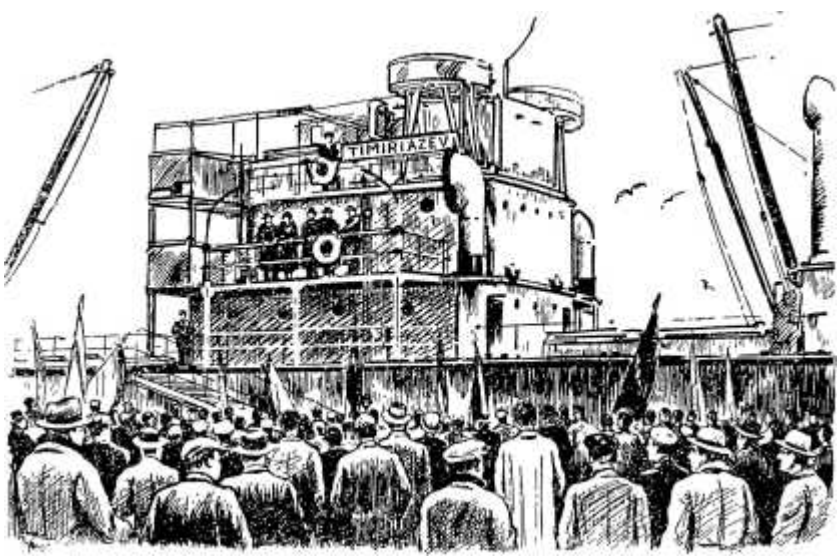
С радостью встречают наши грузовые пароходы рабочие в портах тех стран, где еще царствует и угнетает людей капитализм.

Здесь наши труженики морей не просто пароходы, в трюмах которых хлеб или машины с маркой СССР. Они вестники мира и свободы, посланцы страны социализма.

Посланцы страны социализма

Осенью 1951 года в долине итальянской реки По разразилась катастрофа: река вышла из берегов и устремилась по долине, затопляя города и села, поля и сады, шоссейные дороги и железнодорожные пути. Плодороднейшая долина Италии стала глубоким болотом. Без жилья и пищи остались многие тысячи семей. Им нужна была безотлагательная помощь. И советский народ оказал эту помощь. Пароход «Тимирязев» повез из Одессы в Италию много продовольствия, семенную пшеницу, тракторы, сельскохозяйственные машины. Вот как встретили моряков «Тимирязева» трудящиеся Италии: «23 декабря 1951 года „Тимирязев“ вошел в порт Геную. Как только ошвартовались, у борта парохода собралась огромная толпа людей: тут были докеры порта, рабочие и служащие городских предприятий, чиновники учреждений и делегации жителей затопленных районов. На стенах портовых зданий и в руках встречающих — всюду яркие плакаты, на которых было начертано дорогое слово „мир“. У женщин и детей горели огнем букеты красных роз и гвоздики. Над пристанью не умолкал гул аплодисментов и приветственных возгласов.

Сразу же начался митинг.



У борта теплохода начался митинг.

Один за другим поднимались на трибуну простые итальянские люди, чтобы выразить те чувства, которые их

охватили от этой встречи.

Каждый из них говорил о своей любви к СССР, о своей жгучей ненависти к поджигателям новой войны.

Надолго запомнились советским морякам такие слова итальянской женщины: „Эта помощь нам дорога еще и потому, что она пришла из страны социализма, из страны Ленина. Никогда, никогда итальянский народ не будет воевать против советского народа!“

„Мы хотим, — сказал руководитель профсоюзов Италии — ди Витторио, — чтобы в наши порты, как и сегодня, приходили не военные корабли, а суда дружбы и мира!“

Сразу же после митинга началась выгрузка даров советского народа. Докеры порта тут же заявили, что они за эту работу не возьмут ни одной лиры. Надо было только видеть, с каким подъемом они работали!»

А вот что рассказывают моряки с теплохода «Маршал Говоров»:

«Наше судно стояло в тунисском порту Сфакс. Как-то мы, группа советских моряков, гуляли по улицам города. Нас вел добровольный проводник — один из множества тех бедно одетых арабов, что целыми днями охотятся за грошовым заработком и подаянием. Обычно здесь и шагу нельзя ступить, чтобы не увидеть протянутую руку. Нищенствовать жителей африканских городов заставляет страшная бедность и постоянная безработица. Бродили мы по городу долго. Наш гид терпеливо водил нас по наиболее интересным местам и усердно все объяснял. Наконец прогулка закончилась. Настало время возвращаться на теплоход. Мы горячо поблагодарили нашего проводника и предложили ему деньги, — он их честно заработал. Но араб отступил от нас на шаг, приложил к сердцу одну руку, а другой отстранил протянутые ему монеты.

— Нет, — сказал он, — у русских я ни за что не возьму денег. Я простой, бедный человек, но хорошо знаю, что Советы — друзья арабов. Нет, я не возьму денег. Я счастлив и тем, что стал полезным своим друзьям. — Так и не принял он от нас ни гроша».

Нельзя без волнения слушать рассказы экипажа советского теплохода «Архангельск». Непредвиденное обстоятельство заставило теплоход «Архангельск» отклониться от своих обычных маршрутов и совершить двенадцать рейсов у берегов Вьетнама.

На совещании в Женеве, летом 1954 года, было подписано соглашение о перемирии во Вьетнаме. Соглашение положило конец войне между вьетнамским народом и империалистами.

Многолетняя борьба принесла героическому народу свободу и независимость. Но эти блага обрела только северная половина

Вьетнама. Южная половина, по женевскому соглашению, осталась под гнетом империалистов.

В связи с этим десятки тысяч жителей южной части пожелали переехать на север. Кроме того, необходимо было вывезти из джунглей находившиеся там полки Народной Армии, «лесные» фабрики и заводы, учреждения. Самым удобным путем для таких перевозок было Южно-Китайское море, омывающее Вьетнам с востока.

Но молодая республика своего торгового флота не имела. Тогда на помощь пришли советские суда. Вот каким образом «Архангельск» очутился у берегов Вьетнама и временно превратился из грузового в пассажирское судно.

Свои рейсы теплоход совершал в очень трудных условиях, при частых штормах, когда ветер достигал 10 баллов. Посадка и высадка пассажиров производилась на открытых рейдах, в 2–3 милях от берега. Сообщение с берегом поддерживалось на утлых рыбацких лодках. Лодки высоко подбрасывало на волнах. Они бились о борт теплохода, сталкивались друг с другом.

Многие из пассажиров «Архангельска» были ранеными или больными. Немало было стариков, женщин и детей. Зачастую пассажиров приходилось на руках поднимать из лодок на палубу, а затем переносить в трюм парохода. Много труда положили советские моряки, чтобы своими силами переоборудовать грузовые трюмы в сносные жилые помещения.

Почти все часы, свободные от вахты, проводили моряки в трюмах, помогая беспомощным пассажирам. Помимо этого, было много и других забот. Надо было организовать питание сразу нескольких тысяч человек, наладить медицинскую помощь больным и раненым. Наконец надо было позаботиться и о культурном отдыхе вьетнамских друзей.

Первым отличился судовой радист, и пассажиры получили возможность слушать передачи на родном языке. Вечерами на верхней палубе стали показывать советские кинофильмы. Каждый фильм встречался с большой радостью. А когда в картине «Ленин в 1918 году» появился великий вождь трудящихся — Ленин, среди вьетнамцев царило настоящее ликование. Первое время удовольствие от фильмов не было полным, так как кинозрители русского языка не понимали.

Но моряки и тут нашли выход. Они стали заранее записывать на магнитофон перевод всего текста на вьетнамский язык и передавать его во время демонстрации фильма через репродуктор. Получилось что-то вроде дублирования кинокартины.

Советские моряки отличились и художественной

самодеятельностью. До этого она как-то не уживалась на теплоходе. Пробовали ее создать несколько раз, да так и успокоились на том, что на теплоходе талантов нет. А тут вдруг таланты объявились: один баянист, два плясуна, да двенадцать человек неплохого хора. Крепко волновались моряки перед первым концертом. Как-то примут его вьетнамские друзья?

Опасения были напрасны. С большим успехом проходили концерты по очереди в каждом трюме теплохода, пока он шел к северовьетнамскому порту Ко-Хой. Здесь высадка пассажиров. И снова происходили волнующие встречи. Когда моряки появлялись в порту, их первым делом окружала густая толпа ребятишек. Завязывался дружеский разговор. Ребята выкладывали все свои новости и с затаенным дыханием слушали рассказы о жизни советских школьников, о Москве, песню о которой они только что пели вместе с нашими моряками. После этого советские люди попадали в объятия взрослых вьетнамцев. И снова моряков засыпали вопросами.

Покидая берега Вьетнама, моряки увозили множество подарков вьетнамских друзей: шелковые косынки и платочки, кокосовые чашки, бамбуковые трубки и портреты президента Хо-Ши-Мина. Увозил теплоход и огромного слона — участника славных побед, носившего на себе пушки. Это был тоже подарок — от героической Народной Армии Вьетнама советскому народу.

«Архангельск» провожали громовыми криками «муон нам!» — что означает «ура!» Знакомые звуки любимой песни «Широка страна моя родная» лились из всех репродукторов порта. И советские моряки чувствовали, что они покидают страну настоящих друзей.

Пароход приходит в порт

После долгих месяцев плавания труженик моря возвращается в родной порт. Каменная стенка — мол — пересекает бухту. Сбоку от нее неширокий проход. Это ворота порта. С мостика раздается команда вахтенного помощника капитана: «Готовь якорь к отдаче!» На баке — у якорного устройства — уже возятся боцман и несколько матросов.

Якорное устройство — целое хозяйство. На носу парохода проходят сквозь палубу две широкие трубы. Они большими отверстиями выходят по обе стороны носа судна. Это якорные клюзы. Сквозь них проходят толстые цепи, на концах которых подвешены огромные якоря, весом иногда до 30 тонн.

Длина каждой цепи доходит до 300 метров. Специальной скобой цепь соединяется с веретеном якоря. Лапы якоря могут поворачиваться вокруг шарнирного валика. Когда такой якорь упадет на дно, лапы его вонзаются в грунт, как лемех плуга. Для подъема якоря служит специальная машина. Стоит она тут же, на палубе бака, и называют ее брашпилем.

Брашпиль втягивает якорь внутрь клюза, только лапы торчат наружу.

У брашпиля на горизонтальном валу насажено сразу четыре барабана. Два из них с гнездами для звеньев якорной цепи. Такие барабаны называют звездочками. Каждая звездочка может вращаться независимо от другой. Поэтому брашпиль способен работать и сразу на два якоря одновременно и на любой из них в отдельности.

Таким же образом могут работать два других, гладких барабана. Каждый из этих барабанов может тянуть трос при швартовке судна к причалу.

Когда отдают якорь, цепь свободно бежит по звездочке брашпиля. Здесь действует сила тяжести якоря и цепи. Но вот раздается команда: «Стоп, травить якорь!» Боцман поворачивает ручку тормоза — тормозная лента туго обтягивает вал брашпиля, останавливает его, и якорная цепь задерживается в выемках звездочки.

Якорное устройство. 1 — брашпиль; 2 — якорная цепь; 3 — стопор; 4 — цепные трубы; 5 — бортовой клюз; 6 — веретено якоря; 7 — лапы якоря.

Дело брашпиля — только выбирать якоря. Но удерживать на них пароход во время стоянки он не должен. Море иногда так разгуляется, что пароходу не устоять на месте. Его бросает из стороны в сторону, а якоря не пускают. Рывки цепи могут повредить брашпиль; так что не брашпиль удерживает судно на якорях, а особые палубные тормоза — стопоры.

Якорь-цепь зажимается в палубных стопорах, и рывки передаются не брашпилю, а стопору, крепко связанному с корпусом парохода. Пока якорь втянут в клюз, цепь тоже на стопоре. А где же находятся сотни метров цепи, когда якорь поднят? Они в цепном ящике под палубой. Собственно говоря, это не ящик, а небольшой отсек, перегороженный на два отделения: для цепей правого и левого якоря.

Вот и сейчас, при подходе к порту, боцман послал туда матроса посмотреть, не запутались ли якорные цепи.

Труженик моря входит в порт скромно, без всякого шума и торжественной музыки. О своем приходе он возвещает только протяжным гудком. Его не приветствует на берегу большая толпа встречающих. И направляется он не к нарядной пристани, а к причалу у складов порта.

Вот ворота порта уже позади. Капитан командует: «Малый вперед!» Капитан всегда сам выходит на мостик, когда шторм на море или судну угрожает опасность, когда приходит или уходит оно из порта.

Вахтенный помощник повернул рукоятку машинного телеграфа на «малый». И сразу отозвался звонок. До пристани еще далеко, но малый ход дают заранее. Уж слишком большой

разгон у парохода.

— Лево руля, еще лево!

— Есть лево руля. — И рулевой быстро поворачивает штурвал.

— Так держать!

— Есть так держать! — И вся громада точно повинуется движениям штурвала.

Пристань все ближе и ближе. «Стоп!» — командует капитан. Сразу становится тихо. Не слышно работы машины. Пароход идет вперед, будто затаив дыхание.

— Отдать якорь!

С грохотом летит в воду якорь, а за ним, прыгая по барабану брашпиля и стопору, мчится к клюзу и цепь. Вот бег цепи замедлился. Это значит — якорь упал на грунт. Цепь продолжает бежать только от тяжести той ее части, которая свисает за борт. Боцман поворачивает ручку стопора. Цепь как будто осеклась и замерла. Развернувшись, пароход надвигается кормой на пристань. Кто-то на берегу взмахнул рукой и бросил на судно веревку с грузиком — «легость». К веревке привязали прочный стальной канат — швартовный трос, и люди на пристани потащили его к себе. Канат накинули петлей на чугунную тумбу, а другим концом обмотали на пароходе барабан кормового шпиля. Шпиль — это тот же брашпиль, но с вертикальным барабаном.

— Пошел шпиль!

Шпилевая машина заработала, выбирая канат и подтягивая корму к берегу. На носу парохода тоже были наготове. Оттуда подали на пристань другой канат и подтягиваются с помощью брашпиля.

Наконец борт почти вплотную подошел к стенке. Чтобы судно не отошло обратно, швартовные тросы «закладывают», закрепляют за кнехты — парные тумбы на палубе.

Спускают трап. Матросы уже снимают покрытия люков, обнажая пасти трюмов. Нельзя терять ни минуты. Стоянки в порту пароходу невыгодны. В месячном плане, который получает капитан, так и записано: выполнить столько-то тонно-миль. Когда будут подсчитывать выполнение плана, примут во внимание не только тонны перевезенного груза, но и пройденное с этим грузом расстояние.

Лишние часы стоянки в порту, — значит, меньше пройденных в море миль. Притом за каждый час задержки у причала берут штраф.

Ведь каждому моряку хочется, чтобы на мачте его судна реял почетный вымпел Министерства морского флота. Это награда за

победу в социалистическом соревновании пароходов.

Вот уже и грузчики пришли на пароход. В грузовом трюме их ждет матрос — трюмный. Он послан наблюдать за погрузкой и, главное, за тем, чтобы при погрузке ящики или мешки укладывать в соответствии с грузовым планом — карго-планом. Чтобы не получилось так, что груз в самый дальний порт будет лежать сверху, а в самый ближний — снизу. За погрузкой наблюдает и помощник капитана по грузовой части. Заметив что-то неладное, он кричит трюмному:

— Петров, опять путаешь грузы! Смотри, у тебя Ялту Одессой закладывают!

Очень важно правильно уложить грузы. А то придется в первом же порту выгружаться до самого дна, чтобы достать каких-нибудь двадцать ящиков, а потом опять грузить все обратно.

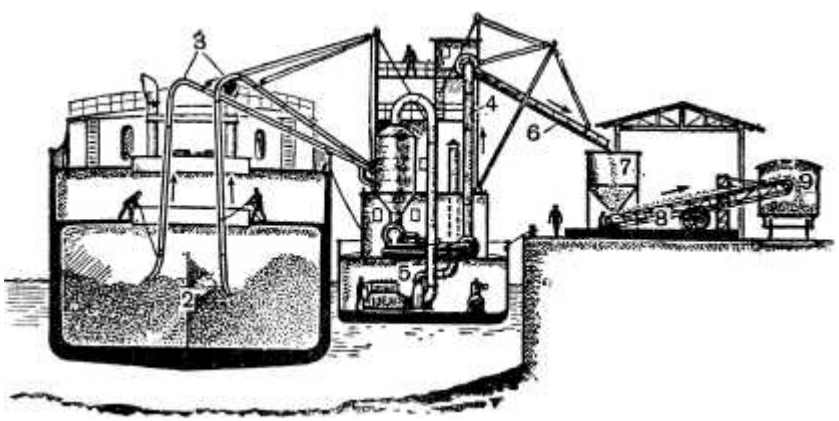
В каждом трюме кипит напряженная работа. «Вира!» — кричит грузчик. Это значит, что матрос у лебедки должен поднимать груз. Когда груз, поднятый до верха стрелы, развернется и очутится над люком, снова команда: «Майна!» — и груз опускают внутрь трюма. Так принимают груз генеральный, то есть такой, который уложен в тару — мешки, ящики, бочки.

Совсем по-другому грузят сыпучие грузы — руду, уголь, зерно. Тут чаще всего обходятся без стрел и лебедок. А по всей длине причала устроен мост, с дом вышиной. И по мосту подвозятся вагоны, например с зерном. Из них зерно по желобу сыплется прямо в трюм.

Или его транспортером грузят. Подводят от вагона к трюму широкую ленту. Лента же, подобно эскалатору метро, непрерывно движется по валкам и тянет на себе зерно. И так, вагон за вагоном, наполняется трюм парохода.

Бывает еще устройство похитрее.

Это плавучий зерносос.



Разгрузка зернососом. 1 — плавучий зерносос; 2 — трюм судна;

3 — всасывающие трубы; 4 — зерноподъемник; 5 — воздушный насос; 6 — подающая труба; 7 — бункер; 8 — ленточный транспортер; 9 — вагон.

Зерносос ставят между судном и причалом и при разгрузке опускают в трюм парохода приемные трубы.

Потом запускают воздушный насос, который втягивает воздух в трубы с такой силой, что зерно захватывается вместе с воздухом и поднимается вверх, словно вихрем.

Из трюма в бункер, как вода, льется зерновой поток. А из бункера этот поток направляется прямо в вагоны. Наполнится один вагон, на его место ставят другой.

При погрузке зерна на судно все происходит наоборот.

Погрузку угля производят целыми вагонами. Подхватит кран вагон да и опрокинет его над грузовым люком судна. Для выгрузки угля часто применяются еще грейферные краны.

Для выгрузки угля часто применяют грейферные краны.

Это нечто похожее на экскаватор. Захватит такой кран уголь в трюме ковшом, вынесет его на пристань, да и высыплет, как из мешка.

Но вот погрузка закончена, трюмы закрыты. Пароход дает прощальный гудок.

— Отдать швартовы, выбрать якорь!

Теперь уже брашпиль работает во всю мощь, подтягивая пароход к завязшему якорю. Медленно ползет сквозь клюз якорная цепь. Она грязная — вся в иле и глине. Ее обмывают

струей воды из шланга. Цепь проходит по звездочке брашпиля и опускается вниз, в цепной ящик.

— Якорь панером! — кричит боцман. Это означает, что цепь стала отвесно, пароход дошел до якоря. Теперь остается вывернуть из грунта его лапы. Еще две минуты — и лапы якоря показываются из воды.

Боцман дает свисток, и капитан командует:

— Малый вперед!

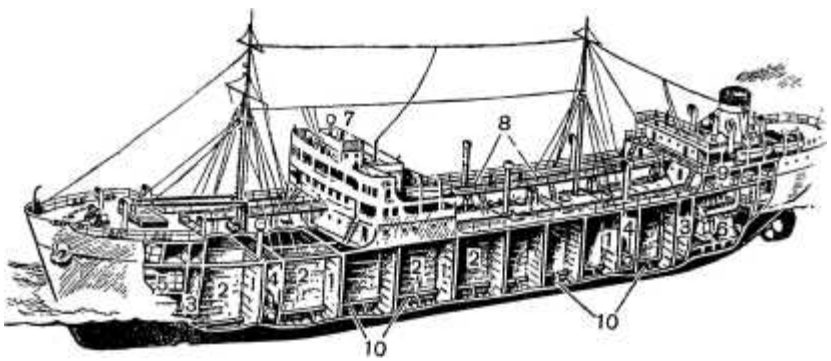
Пароход, все увеличивая ход, покидает гавань. Труженик моря снова вступил на вахту. Счастливого плавания!

Что такое танкер

Танкер — это судно для перевозки жидких грузов. Он разделен поперечными и продольными переборками на самостоятельные отделения — танки. И в каждый танк по трубам накачивают, как в бочку, жидкие грузы: нефть, керосин, бензин.

Иногда в танки наливают такие грузы, которые ничего общего с нефтью не имеют, например пищевые растительные масла, сладкую патоку или китовый жир.

Танкеру для приема груза не нужны ни стрелы, ни лебедки, ни грузчики. Мощные насосы перекачивают нефть по шлангам и трубам. Небольшие стрелы и лебедки имеются только для подачи и приема тяжелых шлангов и иногда для погрузки сухого груза в специальный трюм.



Танкер разделен переборками на множество отсеков. 1 — поперечные переборки; 2 — продольные переборки; 3 — коффердамы (узкие, не заполненные грузом отсеки, отделяющие танки от других помещений); 4 — насосные отделения. 5 — сухогрузный трюм: 6 — машинное отделение; 7 — ходовой мостик; 8 — переходной мостик; 9 — жилые помещения; 10 — грузовой трубопровод.

Но были времена, когда нефть перевозили в бочках. Это очень неудобно. Погрузка бочек шла долго, да и обходилась недешево. Механических лебедок еще не применяли, и все грузили вручную, — на канатах. Лучшего способа перевозки нефти никто придумать не мог. Так было еще в середине прошлого века.

Как-то бочки с нефтью грузили на парусное судно «Александр». Владельцы этого судна — братья Артемьевы — находились тут же, наблюдая за погрузкой. Вот одна из бочек, сильно раскачавшись, хлопнулась изо всех сил об острый край

люка. От такого удара она разбилась вдребезги. На дне трюма скопилась лужа пролитой нефти. Она простояла несколько часов. И братья Артемьевы заметили, что лужа ничуть не уменьшается, — какой была, такой и осталась. Что за диковина? Все были уверены, что часть лужи должна обязательно просочиться через деревянное днище. Но этого не случилось. И Артемьевы поняли: вода не принимает нефти. У них возникла блестящая мысль: «А почему бы не наливать нефть вместо бочек прямо в трюм?» Они так и сделали.

И появилось первое в мире нефтеналивное судно. Это важное изобретение было встречено насмешками: «Вот чудаки! Выдумали поить Каспийское море нефтью! Оно ею и без этого сыто!»

Но Артемьевы делали все по-своему. Они добились того, что их судно стало оборачиваться в два раза быстрее Других.

Тут только насмешники поняли все значение изобретения Артемьевых и тоже отказались от бочек.

Но судно «Александр» не было еще настоящим танкером. Корпус оно имело деревянный. Такой нефтепродукт, как керосин, свободно просачивался через корпус, выше грузовой ватерлинии. Утечка груза была немалая. Трюм этого судна еще не разделялся на мелкие отсеки — танки.

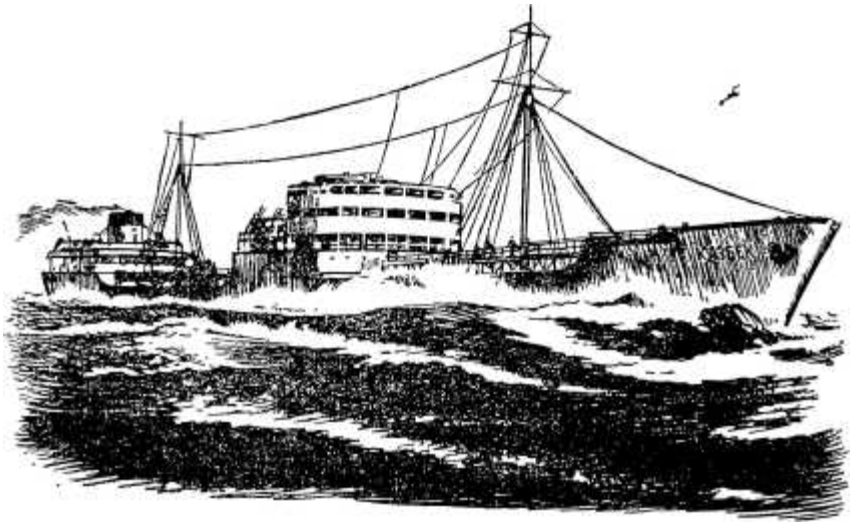
Особенно доставалось такому судну во время шторма па Каспийском море. Огромная масса нефти, свободно переливающаяся с борта на борт при качке судна, с силой ударялась о связи корпуса. Удары расшатывали корпус и нарушали его прочность. Оно каждый миг могло опрокинуться.

Только в 1878 году появился на Каспийском море танкер со стальным, нефтенепроницаемым корпусом и с малыми отсеками — танками Его назвали: «Зороастр». Это был первый в мире нефтеналивной пароход. Но и он еще мало походил на современные танкеры Прообразом современного танкера является нефтеналивной пароход «Спасатель», который начал работать на Каспии в 1882 году.

С тех пор далеко вперед ушло развитие танкера. Отсеки «Зороастра» вмещали 250 тонн груза, а современный танкер вмещает 45 тысяч тонн. Но это не предел: сейчас строят танкеры и еще больше. Скорость хода «Зороастра» была 8 узлов, а теперь танкер ходит в два раза быстрее.

На Балтийском заводе, в Ленинграде, приступили к постройке новых наливных паротурбинных судов со скоростью хода в 18 узлов. Это будут прекрасные танкеры, принимающие на борт по 25 000 тонн горючего.

По внешности танкер мало похож на другие суда.



Танкер мало похож на другие суда.

Его двигатель всегда помещается в кормовой части. Тут же высится дымовая труба. В корме же расположена и длинная надстройка. В ней находятся помещения экипажа, а от нее до средней надстройки и дальше, до самого носа, палуба свободна. Только посредине тянется длинный невысокий мостик с поручнями. По нему и проходят люди. Без этого мостика танкеру никак не обойтись. Судно, заполненное грузом, сидит в воде очень низко: палуба от воды не больше 1–2 метров.

Представьте теперь человека, находящегося в шторм на такой палубе. Первая же большая волна смоет его за борт, как песчинку, а по мостику, держась за поручни, он пройдет спокойно. Только холодный душ примет.

Верхнюю палубу танкера загромождают люки танков. Их очень много. Это не то, что на сухогрузном пароходе. Там четыре — пять больших люков — по числу грузовых трюмов. На танкере же их десятки. Да и комингсы люков сделаны гораздо выше. Это для того, чтобы нефть не переливалась через край, на палубу, а в летнюю жару, когда нефть, как и всякая жидкость, расширяется, ей было бы куда деваться.

Стальные крышки плотно прижаты к комингсам люков. В каждой крышке сделано смотровое отверстие, закрываемое металлической пробкой. Через него замеряют, сколько налито в танк груза. При заполнении танков через эти отверстия выходит воздух. Без таких отверстий воздух оставался бы в танках, сжимаясь в тугую подушку. В конце концов он не дал бы нефти целиком заполнить танк.

На крышке имеется еще газоотводная труба с верхним концом, изогнутым книзу Она поставлена неспроста. Через нее

уходит вытесняемый воздух, когда от нагрева нефть расширяется, и входит, когда нефть охлаждается или ее выкачивают из танка. Танки «дышат» через газоотводные трубки. Но при перевозке керосина, бензина, спирта выделяются пары, которые смешиваясь с воздухом, образуют взрывоопасную смесь. Поэтому для таких грузов газоотводные трубки делают высокими — выше расположенных рядом надстроек. Иногда газы отводят через полые мачты.

В очень жаркие дни палуба танкера «принимает душ». Над нею вдоль и поперек установлены толстые трубы с множеством мелких отверстий. По трубам прогоняют насосами холодную морскую воду. И вода через отверстия в трубах обильно поливает палубу, понижая температуру в танках.

Сразу возникает вопрос: «А как же с бортами танкера? Ведь они тоже раскаляются от палящих лучей солнца!»

Оказывается, особого устройства для охлаждения бортов не требуется. Достаточно окрасить борта в белый или серый цвет, — такой цвет хорошо отражает солнечные лучи.

Все это делается для того, чтобы по возможности уменьшить испарение нефтепродуктов. А это очень важно! Так, например, установлено, что за время рейса Одесса — Владивосток танкер, перевозящий бензин, теряет от испарения целых 200 тонн груза.

Есть еще существенная разница между танкером и другими грузовыми судами.

Оказывается, у танкера нет второго дна. Да оно танкеру и не нужно. Мы уже знаем, что второе дно не пускает воду внутрь судна, когда днище получит пробоину. А заполненный танкер не боится воды.

Большинство видов жидкого груза не смешивается с водой, так как нефть легче воды и всегда будет сверху. Придет такой танкер в порт, и насос высосет весь жидкий груз из танка. Дойдет очередь до воды, закроют клапаны — и всё. Да и отсеки у танкера небольшие. От того, что один из них окажется даже затопленным водой, — ничего страшного не произойдет.

Такой случай был с танкером «Советская нефть». Он наскочил на подводный камень и получил в днище большую пробоину. Для обычного грузового парохода это большая беда. Его сразу поставили бы на ремонт. А танкеру «Советская нефть» разрешили сделать еще несколько длительных рейсов, только не брали груза в поврежденный танк.

Но под машинным отделением танкера второе дно, конечно, устраивают. Здесь много беды может наделать вода.

Танкер и грузится иначе, чем другие грузовые суда. На тех — пускают в ход грузовые стрелы и лебедки, в погрузке участвует

много людей. Шум стоит над трюмами. Только и слышно: «Вира!», «Майна!», «Одерживай!».

При заполнении танкера не слышно ни грохота, ни криков. Во время погрузки стоит тишина. Вся палуба загромождена шлангами. Шланги толстые и тяжелые. Да как им быть легкими, если в диаметре они имеют 400–600 миллиметров? Иногда такие шланги опускают прямо в люки танков, а чаще всего соединяют их с приемо-отливным трубопроводом.

Этот трубопровод устроен в виде кольца, которое тянется по днищу с правого и левого борта, а в оконечностях судна смыкается. От бортовых ветвей кольца в каждый танк отходит по два отростка. Кольцевой трубопровод соединен с судовыми насосами.

Такое устройство нефтяного трубопровода очень удобно. Нефть можно подавать в один или несколько танков, а остальные отключить. Можно одновременно накачивать и откачивать нефть из танков. Наконец любой из танков, по желанию, можно заполнять морской водой и затем удалять ее.

Вы спросите: «А как же закрывать и открывать клапаны этого трубопровода, если они находятся в залитом нефтью танке?» Оказывается, это можно делать при помощи вертикальных валиков, идущих от клапанов на верхнюю палубу. Здесь валики заканчиваются маховиками. Вращая маховик, мы прямо с верхней палубы управляем тем или иным клапаном.

Между трубами кольцевого трубопровода проложены другие трубы со змеевиками. Через них пропускается пар для подогрева груза. Оказывается, не все продукты из нефти можно держать в танках в холодном виде.

Вот, например, мазут требует нагрева до 50°. Не подогреешь — беда будет: застынет, а такой мазут насосу не выкачать.

Большие грузовые насосы не могут откачать весь груз. Когда груза остается мало, уровень его ниже приемной трубы. Насос работает полным ходом, а труба с сильным свистом захватывает только воздух. Для зачистки танков делается специальная система с трубами малого диаметра.

Как видите, погрузка и выгрузка нефти — дело сложное и хлопотливое. Еще задолго до прихода в порт команда танкера готовится к этой операции. В управление порта сообщают, когда танкер прибудет, какой груз и в какие танки примет. В порту тоже должны подготовиться как следует.

На танкере открывают крышки люков, внимательно осматривают все трубы и клапаны, пробуют в действии насосы.

Вот уже и порт. Танкер вплотную пришвартовывается к пристани и ждет, пока не соединят его шлангами с береговым

трубопроводом. Потом швартовные концы ослабят — «потравят», и танкер отойдет от причала на 2–3 метра. Это делается для пожарной безопасности. А затем сильный насос накачивает нефть из береговых цистерн.

Скорость налива и откачки нефти из танкера очень большая. Для танкера с грузом больше 20 тысяч тонн на это требуется всего 4–5 часов. Но не всегда так удобно грузится танкер. Всякие бывают места погрузки и выгрузки. Если мелко, то к ним не подойти глубоко сидящему в воде танкеру. Тогда станции подачи и приема нефти выводят далеко в море. А делается это так: трубопровод прокладывают по дну на расстоянии от берега в 2–3 мили. Этот трубопровод заканчивается гибким шлангом. От него на поверхность моря выходит трос, к которому прикреплен буек. К буйку подведен и телефонный провод для переговоров с берегом. Танкер подходит к буйку, поднимает гибкий шланг на палубу. Затем по телефону связывается с берегом — и налив начинается. Такую погрузку нефти мне пришлось наблюдать в порту города Охи — центра нефтяной промышленности острова Сахалин.

Налив и выгрузка нефти требуют от экипажа танкера хорошего знания дела. Нелегко разобраться во множестве всяких труб, клапанов, затворов.

Часто танкер возит сразу несколько различных продуктов нефти. Того и гляди перемешаешь в танках тяжелый мазут с легким керосином или в танк с бензином накачаешь из-за борта соленую воду. Но нагрузить танки — это только половина дела. Нужно еще благополучно доставить груз по назначению. Здесь имеются в виду не жестокие штормы, туманы и мели. Все это знакомо морякам и других судов. В танкере дополнительную опасность таит в себе сам груз.

Опасность ждет на каждом шагу

Когда танкер входит в порт, на его мачте взвивается красный флаг. Так делают днем, а ночью наверху мачты загорается ярко-красная лампочка. Это сигнал: «В порту танкер! Помните о большой опасности». В чем же она?

Дело в том, что нефтепродукты выделяют вредные пары. Этими парами можно отравиться. И они же могут вызвать взрыв.

Пока танкер заполнен грузом и крышки танков плотно закрыты, — большой угрозы нет. Хуже, когда танки опорожнены. Тогда они заполнены взрывчатой смесью нефтяных паров и воздуха. Через смотровые отверстия люков по грузовым трубам эта смесь может вырваться наружу и разнестись по всему танкеру. Она назойливо стремится забраться в каждый уголок, в каждую щель. Особенно благоприятные условия она находит в тех помещениях, которые плохо вентилируются. Затаится она в них и ждет удобного случая. Многие считают, что опасны только танки. Но это неверно! На танкере нет ни одного безопасного места, если нарушают установленные правила. Отравления, взрыва, пожара можно ожидать тогда в любой каюте, в машинном отделении, в трюмах и других помещениях.

Большая борьба ведется с этой опасностью. И здесь основательно помогли ученые. Они дали в руки моряков много замечательных приборов, которые обнаруживают и уничтожают скрытого врага.

Вот, например, газоанализатор. Этот прибор моментально определяет, есть ли в помещении вредные пары и сколько их. Газоанализатор обычно стоит в рулевой рубке, на мостике. К нему от всех помещений судна тянутся тоненькие трубки. А по трубкам в прибор засасывается воздух из каждого помещения. Если в поступившем воздухе есть вредные пары, они в приборе сразу загораются. А рядом находится электрическая проволока. От жара горящих паров она нагревается, и ее тепло передается особой шкале прибора. Шкала так устроена, что она прямо показывает в процентах, сколько паров в том или ином помещении.

Так, не выходя из рулевой рубки, вахтенный помощник капитана узнает, какой воздух в помещениях танкера, безопасен ли он или грозит отравлением людей, взрывом, пожаром.

Чтобы взорваться или загореться, танкеру надо очень немного: катастрофу может вызвать окурок, горящая папироса и даже небольшая искра.

Тяжело служить на танкере завзятым курильщикам. В их

карманах не должно быть ни папирос, ни спичек, ни зажигалок. Для курения отводят специальные помещения. Их так изолируют и вентилируют, что вредным парам сюда трудно пробраться. Тут к услугам курильщиков и папиросы и электрические зажигалки. Покурил — иди на работу, только не забудь окурок оставить в курительной. Забыл, — значит, совершил тяжкое преступление. А в других местах танкера курить строжайше запрещено.

Рассеянным людям на танкере места нет. Даже камбуз не работает во время погрузки бензина, — пары бензина особенно опасны. Люди ходят в мягких туфлях, чтобы избежать искр от гвоздей в каблуках при ударе ими о палубу.

Современный танкер полностью электрифицирован. Это хорошо. Но сколько лишних хлопот и забот несет электричество экипажу танкера! Немало опасностей таит оно.

Неисправность электрических проводов, штепселей, выключателей, неумелое обращение с приборами дает короткое замыкание тока, а это значит взрыв скопившихся паров и пожар.

Проскочила при включении электродвигателя искра — опять жди беды.

Вот какой случай произошел однажды из-за электрической искры.

Нагруженный нефтью танкер собирался уходить в море. Боцман с несколькими матросами готовили устройство для подъема якорей Попробовали подать насосом воду для промывки якорных цепей от прилипшей грязи, но насос отказался работать. Тогда боцман послал одного матроса в насосное отделение. Там было темно. «Видно, перегорела лампочка», — подумал матрос. Он вывинтил лампочку и тряхнул ее. Волоски как будто в порядке. Матрос водворил лампочку на место, но она не загоралась. «Что такое? Может быть, тока нет!» — подумал матрос. Он снова вывернул лампочку и ткнул какой-то железкой в патрон. Блеснула короткая искра. Потом один за другим раздались два взрыва. Как снаряд, взметнулась кверху тяжелая стальная крышка сухогрузного трюма, который находился по соседству с насосным отделением, а за нею поднялся к небу огромный столб пламени и дыма.

Почему же искра получилась в насосном отделении, а загорелся сухогрузный трюм?

Оказалось, что взрыв нефтяных паров в насосном отделении вырвал стенку, отделявшую это отделение от сухогрузного трюма. В трюме тоже скопились пары. Последовал второй взрыв, и трюм загорелся. Пожар потушили быстро.

Огонь не успел добраться до танков, иначе танкеру не

миновать бы гибели.

Лет тридцать назад вся палуба танкера была усеяна разными патронами, выключателями и штепселями. Все это нужно было для освещения палубы при ночной погрузке нефти. И все это угрожало безопасности танкера: того и гляди при включении проскочит искра!

Сейчас иначе. На кормовой надстройке и в носовой части стоят мощные прожекторы, которые заливают палубу ярким светом.

На танкере даже шлюпки стальные, а не деревянные. И подвешены они не на пеньковых, а на стальных тросах. На шлюпках есть специальные щиты, чтобы уберечь людей от пламени горящей нефти, разлитой по поверхности моря.

А как же быть в таком случае с деревянными веслами? Ведь они могут сгореть! И это предусмотрено. Внутри шлюпки проходит вал, на который идет ручной привод в виде рычагов. Приводя в движение эти рычаги, можно вращать вал с винтом и тем самым двигать шлюпку.

Вот сколько разных средств применяют на танкере, чтобы избежать взрыва и пожара. А если все-таки произойдет пожар, найдутся хорошие средства и для его тушения. Среди них есть такие, которые можно встретить и на других судах, Это, например, углекислота. Она подается по трубам прямо к месту пожара.

Иногда применяют пену, которая получается от воздействия кислоты на раствор соды. Пена ровным слоем расстилается по поверхности горящей нефти. Этот слой загораживает пламя от кислорода воздуха, а без кислорода нет и горения. Нескольких сантиметров толщины такого слоя достаточно для того, чтобы погасить огонь. И что важно — пена действует несколько часов, пока огонь не исчезнет.

Для тушения горящей нефти употребляют еще специальные водораспылительные головки. Эти головки распыливают струю жидкости, образуя над пламенем водяной туман. Водяная пыль попадает на горящую нефть и обращается в пар. Тем самым она поглощает от горящей нефти тепло, а образующийся пар изолирует нефть от воздуха, и это заставляет огонь гаснуть. В последнее время танкеры получили еще более сильное средство против пожара.

Вообразите себе невероятное: кто-то из экипажа танкера разжег факел и сунул его через люк в танк с нефтью. Сейчас произойдет несчастье. Танкер должен сам превратиться в огромнейший факел. Но что это? К вашему удивлению, ничего подобного не происходит. Нефть, способная вспыхнуть от

малейшей искры, не загорается. На первый взгляд это кажется невероятным Нефть лишилась возможности загораться. Это похоже на то, как если бы мы заставили гореть лед…

Все знают, что любое вещество может гореть тогда, когда его окружает воздух. Тончайший металлический волосок сгорит на воздухе так быстро, что вы не успеете моргнуть глазом. А теперь поместим этот волосок в электрическую лампочку. Волосок будет светиться месяцами. Это происходит потому, что из лампочки выкачан воздух или же в ней находится газ, который никак не поддерживает горения.

Если пространство над нефтью заполнить этим газом, например азотом, то она не загорится, даже если в танке разведут костер. Но откуда взять столько газа, чтобы заполнить все грузовые отсеки танкера? Каких огромных денег это будет стоить! Хорошо бы иметь дешевый и в большом количестве газ. И такой газ был найден.

Это газы от горения топлива в котле или отработавшие газы двигателя судна. Оказывается, они лишают нефть возможности загораться. Их называют «инертными» газами. Чтобы пустить в дело такие газы, не требуется особого сложного оборудования и больших расходов. Нужна только специальная камера, где «инертные» газы, прежде чем наполнить танки, должны охладиться и очиститься от раскаленных частиц.

Много нужно забот, чтобы обеспечить безопасность танкера. Моряки советского нефтеналивного флота хорошо знают свое дело Они замечательно освоили новейшую технику борьбы и с опасными парами нефти, и с пожарами Поэтому плавание на танкере так же безопасно, как и на любом другом судне.

Плавучая «фабрика холода»

Попробуйте налить немного одеколона на руку и подуйте на мокрое место Вы почувствуете холодок на руке. Секрет этого свойства одеколона прост. Холодок получается потому, что одеколон испаряется и отнимает у человеческого тела тепло. Способностью охлаждать при испарении обладают все жидкости. Только одни испаряются быстрее и сильнее охлаждают, а другие медленнее.

Вода не такая летучая жидкость, как например, эфир или спирт. Поэтому ее испарение идет медленнее. Но и она летом в глиняном кувшине всегда холоднее воздуха.

Жидкая же углекислота так быстро испаряется, что неиспарившаяся ее часть превращается в лед.

Это свойство жидкостей дает возможность искусственно получать холод.

Как же это делается?

В камерах, где хранятся скоропортящиеся продукты — мясо, сливочное масло, яйца, рыба, фрукты, — устанавливают специальные изогнутые трубы наподобие батарей парового отопления. По этим трубам прокачивают испаряющуюся жидкость. Испаряясь, жидкость так охлаждает трубы изнутри, что они снаружи покрываются инеем.

Имея на судне холодильную, или рефрижераторную, установку, можно не беспокоиться: продукты всегда будут свежими, лишь бы установка исправно работала.

Холодильные камеры имеются сейчас на каждом судне дальнего плавания. Без этих камер никак не обойтись. Раньше выходили из положения просто: брали в дорогу только те продукты, которые не требовали специального хранения: сухари или галеты, засоленное мясо — солонину, разные консервы — и питались этими запасами. Иногда захватывали с собой живой скот и птицу, но этого хватало ненадолго. А теперь пусть идет пароход хоть два месяца, — каждый день к обеду будет борщ не с солониной или консервами, а со свежим мясом. Захотите рыбную уху или свежей рыбы в зажаренном виде, — пожалуйста. Сливочное масло к завтраку принесут твердое, не прогорклое, а на сладкое подадут свежие яблоки, груши, виноград.

Когда повар идет в холодильную камеру за мясом или за другими продуктами, ему впору хоть полушубок и теплые рукавицы надевать.

А есть такие пароходы, которые только тем и занимаются, что возят на дальние расстояния скоропортящиеся грузы. Их

называют рефрижераторными судами. У них грузовые трюмы, как и холодильные камеры, специального устройства.

У рефрижераторных судов трюмы специального устройства.

Борта, палубы и переборки этих трюмов, для уменьшения притока тепла, покрывают слоем изоляции из прессованных пробковых плит, которые обшивают досками или фанерой. В последнее время стали применять вместо пробки другие материалы, например алюминиевую фольгу.

Какая же из жидкостей применяется для получения искусственного холода? На рефрижераторных судах когда-то применяли аммиак. Но аммиак — очень ядовитый газ. Два процента его в воздухе уже смертельны для человека. А на судне при качке расшатываются трубы и через неплотности в их соединениях пары аммиака могут проникнуть в помещения. Поэтому от аммиака отказались и стали применять углекислоту. Но углекислота тоже опасна для людей, а обнаружить ее еще труднее, чем аммиак.

Тогда для того, чтобы вообще не подавать в трюмы опасный газ, стали их охлаждать рассолом, состоящим из раствора солей в воде. Такой раствор не замерзает даже при температуре в 20° ниже нуля. Сам рассол охлаждается в специальных испарителях. В них охлаждаемый рассол проходит по трубкам. А снаружи трубок испаряется газ — аммиак, углекислый газ или фреон.

Затем специальный насос гонит холодный рассол через батареи охлаждения грузовых трюмов. Нагревшийся рассол опять возвращается к испарителю.

Вместо рассола иногда применяют охлажденный воздух, который специальными вентиляторами подается через охладитель в грузовые трюмы.

Воздух особенно удобен в тех случаях, когда для скоропортящихся грузов не нужна и даже вредна слишком низкая температура. Ведь холодильная установка может создать в трюме мороз в 10–15 градусов, но не каждому грузу полезен такой холод. Для рыбы и мяса это хорошо, а вот яйцу такая температура гибельна. Кому нужно замороженное яйцо? Совсем не нужен мороз и для фруктов Наоборот, для них требуется 1–4 градуса тепла. Для хранения каждого продукта нужна своя, особая температура. За нею надо следить во все время рейса судна. Но как это сделать? Ведь грузовые трюмы наглухо закрыты. Для этого раньше в трюмах имелись температурные трубки. Их отверстия выходили из трюма наружу. Нужно узнать температуру трюма, — в трубку опускали градусник и ждали несколько минут. Градусник показывал, все ли благополучно в грузовом трюме. Высока температура, — значит, что-то неладно с холодильной установкой. Слишком низка температура, — значит, рассол идет в трюм чересчур холодным. Сейчас постоянные термометры в трюмах соединены с особыми указателями в отделении холодильных машин, так что для измерения температуры не надо и к трюму ходить.

Хорошо, если бы температура в грузовых трюмах все время поддерживалась такой, какая требуется грузу! Люди и до этого додумались. На рефрижераторном судне имеются автоматические приборы, которые регулируют охлаждение и поступление рассола или воздуха в трюм. Стало в трюме слишком тепло, — автомат сам приводится в действие. Он мгновенно включает холодильную машину. Установится в трюме нужная температура, — автомат опять ее выключит. Рефрижераторные суда получают скоропортящиеся грузы из холодильников порта в замороженном или охлажденном виде. Холодильная установка судна только сохраняет грузы. А есть и такие пароходы, где груз полностью обрабатывают и замораживают.

Это суда-морозильщики, обслуживающие наши рыболовные и китобойные флотилии.

На таких судах холодильные установки более мощные, так как им нужно не только отводить из трюмов проникающее извне тепло, но и быстро отнять его от поступившего парного мяса или свежей рыбы.

В прежние времена рыболовные суда, уходя на лов, забирали с собой запасы льда и соли. Пойманную рыбу пересыпали кусочками льда с солью. Этим и старались сохранить улов от

порчи и гниения.

Потом рыболовные суда стали уходить на лов все дальше и дальше. Такой способ хранения рыбы уже не годился. Лед таял и рыба портилась…

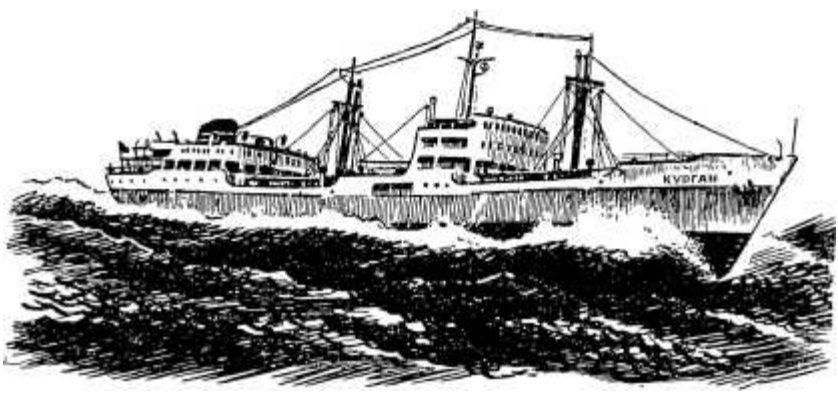
Теперь судовые морозильные установки могут замораживать в сутки по 100 тонн китового мяса или рыбы.

Вот какие плавучие «фабрики холода» имеются в современном флоте.

Первое в России рефрижераторное судно появилось в 1888 году на Волге. Это была баржа с искусственным охлаждением грузов. До революции морем также перевозили скоропортящиеся грузы. Немало их вывозилось и за границу. Из Петербургского, Рижского и других портов уходили в разные страны пароходы с маслом, яйцами, икрой, мясом, рыбой и фруктами. Но почти все эти пароходы были иностранными.

До революции в России не построили ни одного морского рефрижераторного судна. Если они и были, то купленные за границей. Когда требовалось вывозить из нашей страны скоропортящиеся грузы, чаще всего прибегали к услугам иностранных судовладельцев. Только в советское время у нас начали строить рефрижераторные суда.

Это большие дизель-электрические суда — красивые, быстроходные и вместительные.



На советских верфях строят быстроходные и вместительные рефрижераторы.

Рыбозавод в открытом море

Баренцево море неприветливо встретило небольшое судно. Девятибалльный ветер неистово гудел в снастях. Дымящиеся пеной свинцово-серые водяные валы с грохотом обрушивались на траулер.

Он то взлетал вверх, то проваливался, резко кренился то на левый, то на правый борт. Огромные потоки воды с шипением разливались по палубе. Но не страшны рыбакам эти безумства морской стихии. Они знают: хорошей погоды в этих краях не дождаться, а страна требует добывать как можно больше рыбы. Еще накануне капитан траулера получил из управления тралового флота радиосводку, в которой было указано, в каком районе моря есть рыба и в каком направлении движутся ее косяки. Все данные сводки вахтенный штурман нанес на особом чертеже-планшете.

К этому району и подошел траулер.

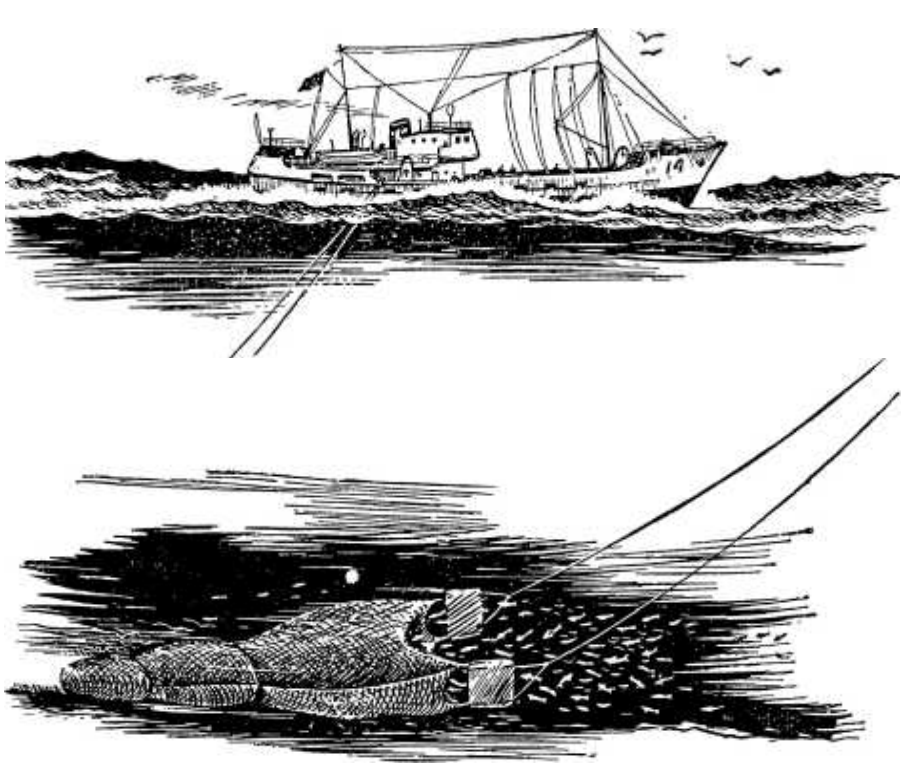
Траулер подошел к району лова.

Теперь надо проверить показания сводки. Тут многое зависит от знания и опыта гидроакустика — хозяина эхолота. От него требуется тонкий изощренный слух, способность читать эхограммы так же свободно, как читают книгу. Надо быстро обнаружить рыбный косяк под килем траулера, определить плотность и глубину его погружения и даже род рыбы — треска, сельдь или пикша.

Но вот гидроакустик доложил капитану, что на глубине 250 метров обнаружен огромнейший косяк трески. Капитан поворачивает ручку машинного телеграфа на «стоп». Качать

начинает еще больше. Траулер резко разворачивается бортом к ветру и ложится в дрейф. С борта и будут сейчас вываливать в воду трал — большой овальный мешок из сети.

На ходу судна специальные распорные доски, под действием натянутых буксирных тросов-ваеров, станут вертикально и растянут траловый мешок поперек движения судна. Вот так и будет двигаться на большой глубине этот гигантский невод, широко раскрыв свой зев навстречу плывущей рыбе.



Так и двигается на большой глубине гигантский невод, широко раскрыв свой зев.

Попадет треска в такую широченную и глубокую глотку, и ей уже не вырваться из мешка.

После спуска трала капитан дает команду «малый ход!». Траулер снова разворачивается и начинает тянуть за собой мешок-трал, пока в него не наберется рыба. Так продолжается два часа. Долгими кажутся эти часы среди напряженного внимания и нетерпения. Порою рыбаки забывают даже о беснующемся вокруг море. «Отдать стопор!» — эти два отрывистых слова команды всегда волнуют рыбаков. Это сигнал начала подъема трала.

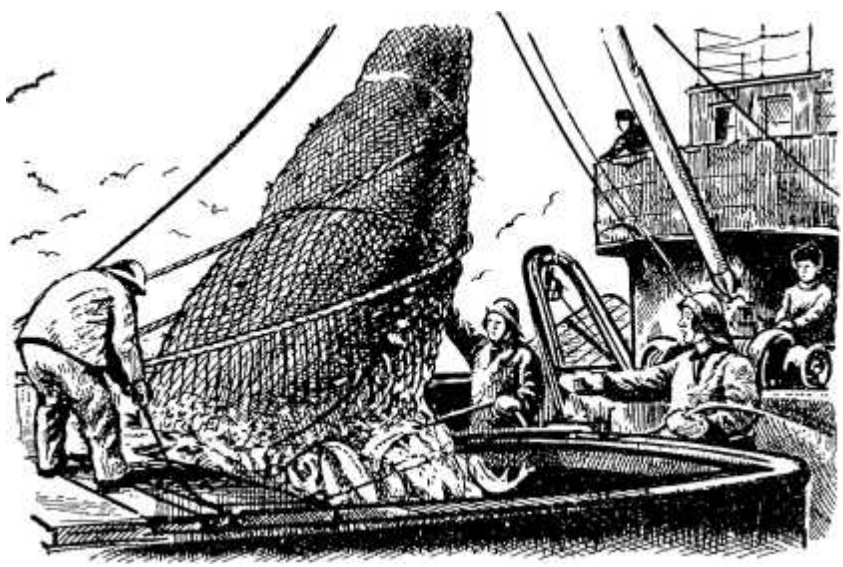
Опять загрохотала лебедка. Снова пришли в движение ваера, наматываясь на барабаны лебедки. По воде разбегаются от них

тонкие белые ниточки пузырьков. Полукруглая цепочка поплавков-кухтылей заколыхалась на поверхности воды, медленно приближаясь к борту судна.

У каждого из рыбаков одна и та же мысль: «А вдруг подвел гидроакустик?» Что, если вместо обилия трески они увидят среди веревочной паутины мешка всякую живописную всячину — красных морских звезд, ежей, медуз и, как бы в насмешку, несколько мелких рыбешек? Что поделаешь, — бывает и так! Но и чересчур тяжелый мешок тоже доставляет иногда огорчение. Однажды такой трал поднимали на борт, а он неожиданно лопнул. Оказалось, в него попали два огромных камня. Поэтому для траловых сетей применяют теперь капроновые нити, которые в пять раз прочнее пеньковых.

Но вот закипела вода — и мелькнула верхушка трала.

С помощью особых тросов, перекинутых через блоки на мачте, его поднимают. Туго набитый траловый мешок медленно ползет по гладкой обшивке борта. Его зацепляют и волокут, с трудом переваливая через фальшборт. Наконец мешок тяжело плюхается на огороженную досками палубу. Один из рыбаков расшнуровывает узел. И стремительным потоком выливается на палубу колыхающаяся гора трески.



Стремительным потоком выливается на палубу колыхающаяся гора трески.

Сразу же вступает в действие рыбозавод траулера. Начинается разделка рыбы на нескольких столах, установленных прямо на открытой палубе качающегося судна.

Работа идет под оглушительный концерт разъяренных волн.

Обжигает пронизывающий до костей ветер. Но это не смущает рыбаков. Рыба, как на конвейере, передается раздельщиками из рук в руки. Первый раздельщик ловким движением ножа обезглавливает рыбу. Второй — вспарывает брюхо. Третий — осторожно вынимает из брюха розовато-белую печень и укладывает ее в бидон. Четвертый — бросает разделанную рыбину на наклонный желоб, идущий в трюм. В трюме рыбу засаливают, а потом охлаждают, пересыпая уложенную навалом треску мелко раздробленным льдом.

Иногда есть и специальная установка для замораживания рыбы, а на крупных траулерах — небольшой жиротопенный и консервный цехи.

Рыба целиком идет в обработку. Не пропадают даже ее отходы: голова, кости, внутренности. Их сушат, измельчают, и из них получается питательная мука — на корм животным. Рыбаки траулера трудятся одинаково хорошо и в редкую штилевую погоду и в шторм. Работают на открытой уходящей из-под ног палубе, рискуя каждое мгновение очутиться за бортом судна.

Как-то передовой траулер «Сталинград» вернулся в Мурманский порт после долгого рейса. Он перевыполнил годовой план улова задолго до конца путины. Мурманчане пришли поздравить экипаж судна с большой победой. Они интересовались тем, как удалось рыбакам добиться такого успеха. Во время беседы капитан траулера показал в сторону носовой части судна:

— Видите, как свернуло поручни трапа? Это все наделал шторм. Металл он сумел согнуть, а вот советские рыбаки не согнулись от его ударов.

Еще недавно траулер считали достижением рыболовной техники. Но то, что вчера казалось чудом техники, сегодня уже стареет.

XX съезд нашей коммунистической партии поставил перед советскими рыбаками такую задачу: добывать рыбы гораздо больше и доставлять ее с моря главным образом в виде готовой продукции. Нужно, чтобы рыбаки не передавали свой улов рыбокомбинатам, а грузили его в порту прямо в вагоны для отправки в магазины городов и сел нашей страны.

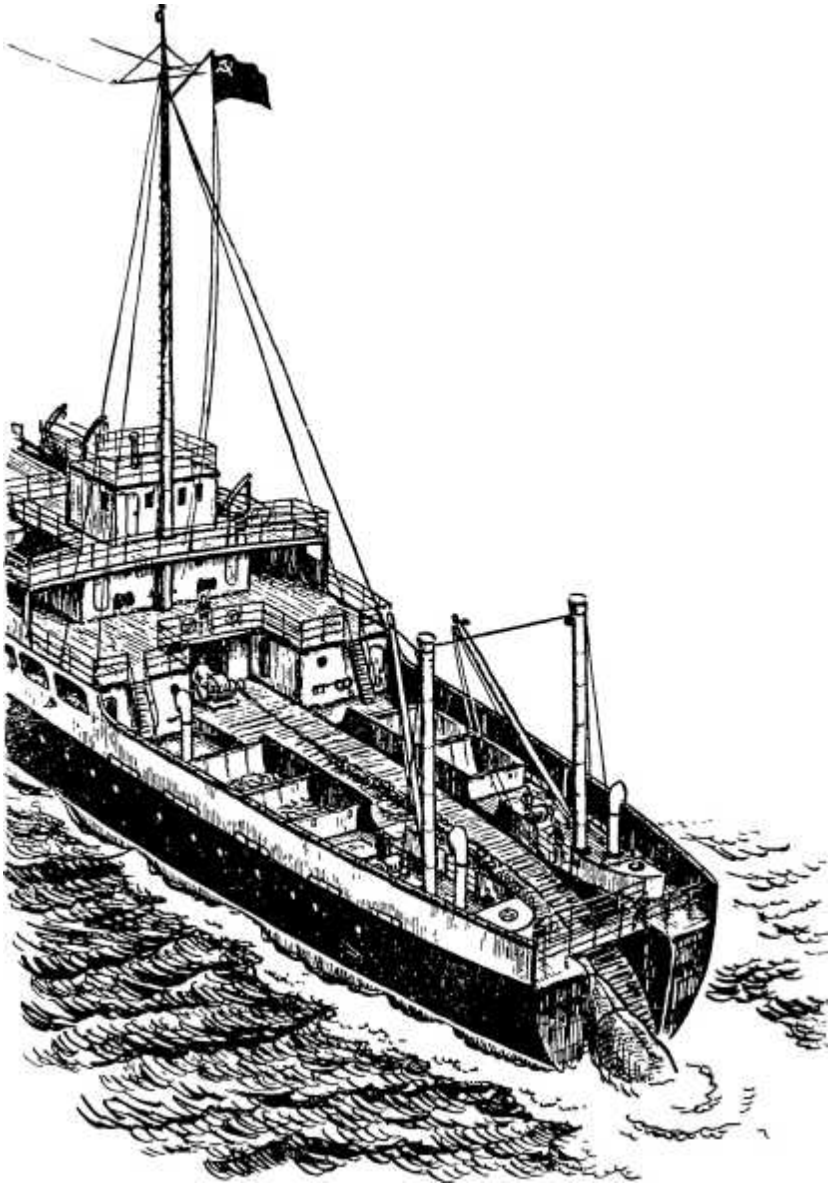
Ясно, что почти для всех существующих рыболовных судов такая задача невыполнима. Нужно было создать настоящие плавучие рыбозаводы, оборудованные мощными холодильными установками и машинами для полной обработки рыбы.

Такие траулеры уже имеются в рыбном флоте Мурмана.

В июле 1955 года у причальной стенки Мурманского порта пришвартовалось совершенно необычное рыболовное судно «Пушкин». Это был очень большой и вместе с тем изящный

траулер, напоминающий белокрылую чайку. Он никак не походил на те траулеры, что стояли у причалов и на рейде порта. Его водоизмещение — 3670 тонн, тогда как у обычных траулеров оно составляет всего 1100 тонн. Главный двигатель этого судна имеет мощность, в несколько раз большую, чем у обыкновенного траулера, — около 2000 лошадиных сил; и расположен он не в корме, как обычно, а посредине. Новый траулер может на два месяца отрываться от берега, не нуждаясь в пополнении запасов топлива и провизии.

И есть у него еще одна особенность, сильно отличающая его от всех других рыболовных судов. Это прямоугольная корма, заканчивающаяся наклонной площадкой — слипом, которая спускается прямо в воду.



Корма у новых траулеров заканчивается наклонной площадкой — слипом, по которой и вытягивает трал.

Такая корма дает выгодную возможность опускать трал не с борта, как у обычных траулеров, а с кормы. На первый взгляд это кажется странным: не все ли равно, как опускать? Оказывается, разница здесь есть, и очень большая. Траление с борта — это долгая и утомительная работа из-за большой возни со множеством вспомогательных тросов. Она занимает целые часы. При кормовом тралении траловый мешок спускается в воду и вытаскивается на палубу по слипу без всяких хлопот. Спуск и

подъем трала занимает не более 40 минут.

При бортовом тралении спуск и подъем трала производят с застопоренными машинами судна, а при кормовом тралении — на ходу. При большом улове рыбообработчики обычного траулера не справляются со своей работой. Траулеру приходится ложиться в дрейф, пока не уберут с палубы всю разделанную рыбу. У нового траулера такой задержки нет. Присматриваясь к новому траулеру мы замечаем еще одно новшество: оказывается на нем, кроме носовой, как у всех судов, есть еще и кормовая командная рубка. Отсюда ведут управление во время спуска и подъема трала на ходу.

Особенно изменились на новом траулере условия труда рыбообработчиков. Вся обработка рыбы перенесена с верхней палубы на закрытую — нижнюю. Здесь люди не испытывают бешеных ударов шторма. Сюда только доносятся глухой шум беснующегося моря и завывание ветра. Здесь, как и на любой фабрике сухо и тепло, всюду яркое электрическое освещение. Рыбаки выходят на работу не в просоленных морской водой ватниках, а в белоснежных халатах.

Обработка рыбы почти полностью механизирована. Повсюду гудят десятки электрических моторов, блестят кнопки для управления механизмами, торопливо бегут ленты транспортеров, опускаются и взлетают вверх погрузочные лифты, колеблются стрелки точных измерительных и сигнальных приборов.

Все механизмы машинного отделения, палубные и холодильные машины, рыбообрабатывающие автоматы электрифицированы. Ток им подает электростанция с четырьмя дизель-генераторами, причем мощность каждого из них равна мощности главного двигателя старого траулера. Время от опорожнения тралового мешка на верхней палубе до загрузки всей обработанной рыбы в морозильные камеры занимает менее одного часа.

За это время каждую рыбу успели разделать. Специальная машина отрубила ей голову. Хитроумная филетировочная установка мгновенно измерила рыбину, автоматически установила свои ножи и быстро вырезала все кости, а саму рыбину разрезала на 2 равные части — филейчики.

А потом филейчики, предварительно окунувшись в особый рассол, оказываются на 35-градусном морозе — в морозильной камере. Мелкую же рыбу замораживают в виде спресованных брикетов.

На траулере «Пушкин» имеются также жиротопенный и консервный цехи. Но они куда мощнее таких же цехов обычного траулера и полностью механизированы. Имеется на траулере

«Пушкин» и автоматическая утилизационная машина, за один рейс вырабатывающая кормовой муки столько, сколько старый траулер получал за год.

Теперь «Пушкин» уже не диковинное судно: много таких траулеров вышло на просторы Баренцева моря.

Мы говорили о траулерах, но рыбу ловят не только тралами. И суда-рыболовы тоже называются по-разному. Рыбопромысловый флот состоит из огромного количества судов различной величины и назначения.

В конце шестой пятилетки будут ловить рыбу 32 000 самоходных судов под советским флагом.

Рассказ о флотилии «Слава»

Кто из ребят не слыхал о китобойной флотилии «Слава»? Кто не восторгался героической работой китобоев? Какими закаленными и бесстрашными должны быть моряки флотилии, чтобы долгие месяцы переносить суровые условия холодной Антарктики и вести тяжелый промысел в любую погоду!

Нигде нет таких трудностей при добыче китов, какие можно встретить в Антарктике.

Но нигде нет и такого множества китов. Недаром сюда устремляются китобойные флотилии многих стран. Три четверти мировой добычи китов приходится на этот район.

Кит — это огромное и очень сильное морское животное. Как-то раненый кашалот набросился на китобойное судно. Ударом головы он обломал лопасть винта и крепко погнул гребной вал. Судно вышло из строя. Что же касается кашалота, то эта дерзость стоила ему пустяков — небольшого повреждения кожи.

Мощь мускульной силы большого усатого кита достигает 1500 лошадиных сил. Это примерно соответствует мощности главного двигателя среднего парохода. Удивляться этому не придется, если познакомиться с размерами усатого кита. Длина его туловища достигает 30 метров, а вес— 150 тонн. Более четырех тонн весит один его язык. При помощи горизонтального хвостового плавника кит развивает скорость плавания до 24 узлов. А такой скоростью хода обладают только очень немногие торговые суда. Охота на китов в прежние времена была очень опасной. Китов тогда били с небольших шлюпок — вельботов. Чтобы забить кита, надо было почти вплотную приблизиться к нему и наверняка попасть гарпуном под грудной плавник, где расположено сердце. Ради такого удобного момента кита преследовали многие сутки.

Но вот этот момент наступил. Гарпун, похожий на пику, брошен сильной рукой. Его наконечник с загнутыми зубьями прочно засел в туше кита. Прикрепленный к гарпуну канат удерживает раненое животное. Кит оказывается как бы на буксире. Но обычно буксировщиком был не китобойный вельбот, а наоборот, — кит. Так и таскал он за собой смельчаков-китобоев до тех пор, пока не испускал дух от ружейных выстрелов. Иногда канат обрывался и долгая изнурительная борьба с китом кончалась впустую. А бывало и хуже — раненый кит бросался на шлюпку и одним ударом хвоста переворачивал ее. Много отважных китобоев нашли свою смерть в океанской пучине.

В наше время другими стали китобойные суда, другою стала

и техника охоты.

Теперь китов промышляют целыми флотилиями. Например, флотилия «Слава» состоит из плавучей базы-флагмана и пятнадцати мореходных судов-китобойцев. Китобоец — однопалубное судно водоизмещением около 500 тонн, специально приспособленное для промысла китов. У него только одна — средняя надстройка. В носовой части палубы установлена платформа с гарпунной пушкой. Теперешний гарпун, весом в 60 килограммов, вручную не бросишь. Кроме того, кита сподручнее бить с дальнего расстояния, примерно с 60–70 метров. На наконечнике гарпуна прикреплена чугунная граната. Когда после выстрела из пушки гарпун попадает в туловище кита, граната взрывается, убивая или тяжело раня животное. При взрыве моментально раскрываются четыре зуба наконечника. Эти зубья не дают натянутому тросу вырвать наконечник гарпуна из туши кита. Трос наматывается на барабан лебедки. Теперь уже не кит, а китобоец является буксировщиком. Раненый кит мечется из стороны в сторону, пытается уйти, сматывая с барабана лебедки трос.

Но все его усилия напрасны. Пройдет некоторое время, кит выдохнется и присмиреет, Тогда его подтягивают лебедкой поближе и приканчивают добойным выстрелом. Потом тушу надувают воздухом и оставляют плавать, выставив на ней свой отличительный флажок, а сами устремляются за следующим китом.

Теперь в охоте принимают участие первые суда — китобойцы советской постройки.

В охоте принимают участие китобойцы советской постройки.

Это мореходные суда-охотники с дизель-электрической установкой в 3 600 лошадиных сил, дающей скорость хода в 18 узлов. По величине они в два раза больше старых. Китобойцы типа «Мирный» получились очень маневренными — поворачиваются мгновенно и прямо «на пятке», а ход с «полного заднего» на «полный вперед» меняют всего за 35 секунд.

Все это очень важно при поисках и погоне.

Но вот охота закончена, китобоец собирает убитых китов и тащит их на буксире к плавучей базе флотилии. База флотилии — это крупный пароход водоизмещением около 30 000 тонн. У него две паровые машины мощностью по 4 000 лошадиных сил каждая. Он, как и траулер типа «Пушкин», имеет в кормовой части слип. По слипу нетрудно будет с помощью грузовой лебедки вытащить на верхнюю палубу стотонную тушу. Едва туша кита перевалится со слипа на кормовой участок верхней палубы, к работе сразу же приступают резчики. Через 40–45 минут от огромной горы из мяса и костей ничего на палубе не остается.

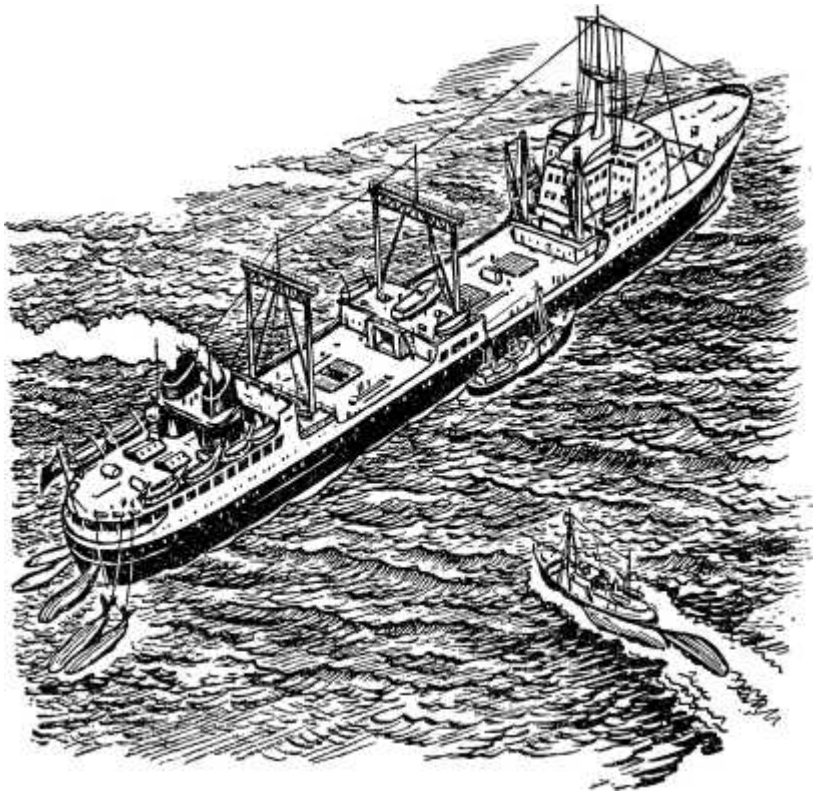
Сало, кости и мясо через палубные люки спускаются в жиротопенный завод, где действуют свыше трехсот различных механизмов и устройств. Очищенный жир направляется по трубам в цистерны — танки. Средняя часть корпуса плавучей базы, как и у танкера, разделена поперечными и продольными переборками на несколько десятков танков.

Когда флотилия «Слава» уходит на промысел, все эти танки заполнены жидким топливом — мазутом. Здесь хранится трехмесячный запас топлива для работы котлов базы и всех китобойцев флотилии. По мере опорожнения от мазута танки загружаются жиром, кормовой мукой и печенью китов. Но, конечно, прежде их очищают от всяких следов мазута, пропаривают и моют. Как и у танкера, кормовая часть базы занята машинно-котельным отделением. Только у танкера обычно одна палуба, а у базы их две — верхняя и нижняя. Между палубами — отделения для обработки китов.

Здесь, кроме жиротопенного завода, расположены консервная фабрика, утильзавод для выработки из мяса и костей кита кормовой муки. На этом же заводе из печени кита вырабатывают ценные витамины.

Неподалеку работает и мощная опреснительная установка. За сутки она дает из соленой воды океана до 200 тони пресной воды. Этой водой снабжаются все суда флотилии. На нижней палубе находятся разные склады, ремонтные мастерские, жилые и служебные помещения. Много нужно таких помещений. Ведь на базе флотилии живут и работают целых 7 месяцев около четырехсот человек. Тут и экипаж судна, и рабочие различных специальностей, и даже большая группа научных работников.

Уже начата постройка новой советской базы китобойной флотилии. Водоизмещение этого океанского трехпалубного судна почти в полтора раза больше водоизмещения «Славы», а мощность двигателей составит 15 000 лошадиных сил. Это будет быстроходное судно со скоростью хода в 16 узлов.



Такой будет новая китобойная база.

Вся переработка китового сырья на этой базе будет полностью механизирована. Для разведки и охоты за китами база будет иметь вертолет. За один антарктический рейс она даст нашей стране 65 000 тонн самых различных продуктов.

Вот какую замечательную базу получат в скором времени советские китобои. А пока познакомимся с работой существующей флотилии «Слава». Ее условия хорошо описывает капитан-директор флотилии товарищ Соляник:

«Наступил промысел. Туман и пурга сильно мешали нам. Налетели снежные смерчи, и все кругом завихрилось. Часто с мостика нельзя было разглядеть, что делается на корме. Покрылись льдом снасти, корпус и надстройки. Усиливался шторм. Порыв за порывом поднимал длинные волны двадцатиметровой высоты, срывая с них седую пену. Китобойцы падали с борта на борт, поднимались дыбом, обнажая киль, зарывались до верхушки мачты в пучину и появлялись вновь на гребнях волн. Одежда гарпунера, стоящего у пушки, обледенела; она звонко хрустела при малейшем движении. Нелегко стрелять из пушки в таких условиях, а еще труднее попасть в кита…

База флотилии — большое судно. Но и здесь все ходит

ходуном во время шторма. В каютах скрипят переборки, разлетается в щепы мебель, битой посуды больше, чем на любой свадьбе в старину. За обедом тарелки и чашки скользят по столу, а поднести ложку ко рту, не пролив супа, сможет только искусный жонглер.

Один за другим китобойцы подходили к базе. Цех разделки, несмотря на страшный шторм, не отказывал в приемке китов. А ветер все усиливался. Он рвал тросы, уносил с палубы тяжелые предметы. Судно кренилось на 30–35 градусов…

В борьбе с могучим противником китобои подвергаются разным опасностям. Вот что случилось с одним китобойцем. После долгой погони он приблизился примерно на 70 метров к самому крупному киту. Гарпунер выстрелил из пушки, но неудачно. Кит был легко ранен. В этих случаях выбирают лебедкой трос, подтягивают кита поближе, чтобы покончить с ним добойным выстрелом. Но не успели пустить лебедку, как кит сам бросился на судно. Китобоец, спасаясь от удара, дал задний ход. Кит, описав дугу вокруг кормы судна, нырнул в воду, закружился и намотал трос на гребной винт. Потом он сделал два-три круга под водой, вынырнул и понесся вперед, таща за собой китобойца — кормой вперед. Сразить кита добойным выстрелом нельзя, так как гарпунная пушка намертво закреплена в носу судна. Освободить винт от троса тоже нельзя. С бездействующим винтом китобоец стал беспомощной баржей, увлекаемой удивительным буксиром.

Оставалось запастись терпением и ждать помощи. Терпения хватало, но китобоев беспокоило другое: вокруг судна плавало множество айсбергов — огромных ледяных гор. Длина некоторых из них достигала 100 метров. Они глубоко сидели в воде. Стоило киту нырнуть под ближайший айсберг — и все было бы кончено; судну не миновать смертельного удара о льдину. Но вот показалась подмога. К пленнику на всех парах мчался другой китобоец. С него выстрелили по киту из гарпунной пушки. Гарпун опять только ранил кита. Разъяренный и еще полный сил, кит на двух тросах, как на вожжах, потащил за собой уже два судна: одно — за корму, другое — за нос.

На этот раз с носа второго китобойца можно было в удобный момент дать добойный выстрел. Этот момент скоро наступил. Новый выстрел сразил, наконец, неугомонного буксировщика».

Это один из многих эпизодов трудной и самоотверженной работы советских китобоев, которая ежегодно приносит государству более 100 миллионов рублей прибыли. 23 650 морских исполинов добыли китобои «Славы» за одиннадцать лет.

Закончив китобойный сезон, моряки флотилии уверенно

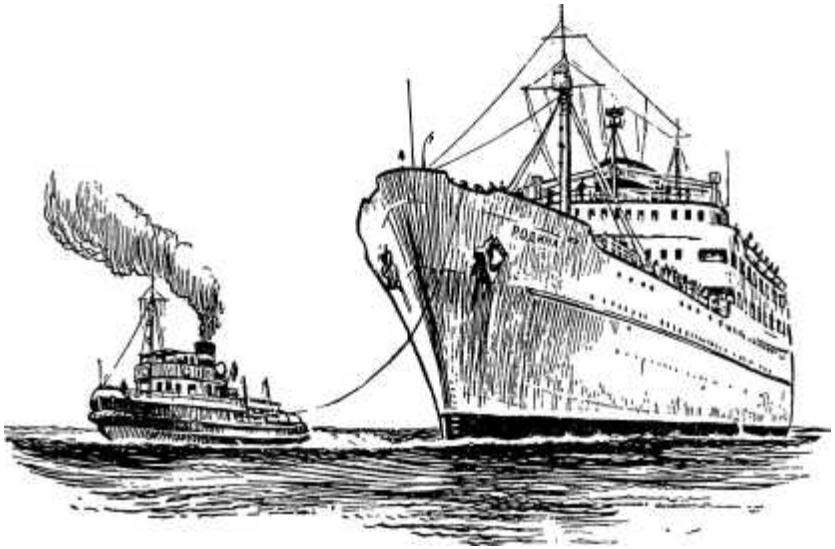
ведут свои суда знакомой, проторенной за одиннадцать лет дорогой — от вечных льдов Антарктики до солнечной Одессы.

В одесском порту их, как героев, приветствуют протяжные гудки фабрик, заводов и стоящих судов. А на пристани ожидает торжественная встреча с тысячами советских людей, славящих тяжелый, но почетный труд советских китобоев.

Пароход идет на буксире

В каждом морском порту, кроме неподвижно стоящих у причалов крупных судов, можно видеть снующие взад и вперед маленькие пароходы. Вот один из них, окутываясь облаком дыма, еле тащит за собой длинный караван груженых барж. Вот другой такой же пароходик потащил к океанскому судну баржу с топливом, пресной водой или провизией. Пока морской великан заполняет свои трюмы грузом, он может одновременно с этим запастись всем необходимым ему для далекого плавания. Как сильно сокращается от этого стоянка судна в порту! Иногда пароходики помогают плавучим гигантам принимать и основные грузы. В северных портах нашей страны часто можно увидеть такую картину: посредине рейда стоит океанский лесовоз, а к его борту пароходики подтаскивают одну за другой баржи с лесом. Баржи эти, прежде чем попасть в морской порт, совершили длинное путешествие по реке.

А вот еще одна картинка из жизни морского порта. К стальной громадине, пришвартованной у причала, подскочили два пароходика. Черные, широкобокие, они напоминают ползающих по воде неуклюжих жуков. Пароходики приняли с океанского судна канаты. Потом, задымив высокими трубами, весело перекликаясь гудками друг с другом, они потащили стального великана к выходу из порта. Один тащит судно за нос, а другой придерживает корму этого судна, чтобы оно не ударилось о причал или другой пароход. И морской великан медленно, как бы нехотя, разворачивается и покорно следует за маленьким силачом.



Морской великан покорно следует за маленьким силачом.

Все эти пароходики важная принадлежность порта. Их называют портовыми буксирами. Почему же они так нужны океанским судам? Ведь эти суда могут двигаться и сами. Оказывается, самостоятельное движение крупного судна в порту и опасно, и неэкономично. Опасно потому, что в тесноте порта разворачиваться ему трудно, вполне возможно столкновение, а значит — и тяжелая авария. Неэкономично потому, что приходится применять мощный двигатель для маневрирования на малых ходах.

Водоизмещение портового буксира 100–200 тонн, а мощность его машины 200–500 лошадиных сил. Как видите, у портового буксира довольно большая мощность при сравнительно малых размерах корпуса. И это не случайно. Благодаря такой особенности буксир может тащить за собой очень крупные суда и отлично маневрировать в тесноте порта. Портовый буксир всегда строят с некоторым наклоном — дифферентом — на корму. Это улучшает его поворотливость.

Кроме того, можно поставить большой винт и тем самым увеличить мощность буксира. У портового буксира чаще, чем у других судов, возможна потеря остойчивости из-за сильной тяги и резких рывков каната при буксировке. Чтобы улучшить остойчивость, корпус делают более широким. Портовому буксиру при маневрах приходится очень часто менять ход и производить немедленные повороты. Тут дорога каждая секунда. Каждое мгновение можно столкнуться с другим судном или причалом. Поэтому на портовых буксирах чаще всего можно встретить дистанционное управление главным двигателем. При таком

управлении все маневры буксира выполняются прямо с капитанского мостика. Достаточно одного нажатия кнопки — и передний ход буксира мгновенно сменяется задним, полный ход уменьшается до малого, мигом отдается буксирный канат. Такое управление лучше всего подходит буксиру с дизель-электрической установкой. Ведь эта установка всегда готова к немедленному действию, что очень важно для буксира.

Во время работы буксир часто сталкивается с другими судами или береговыми сооружениями. Представляете, какой помятый вид должен иметь его корпус? На самом деле никаких повреждений буксир не имеет. Может быть, его корпус сделан из какой-то сверхпрочной брони? Ничего подобного! Толщина стальной обшивки корпуса буксира не больше 8 миллиметров. Дело в том, что силу ударов при столкновениях принимает на себя не борт судна, а привальный брус. Это особая наделка из деревянных брусьев, которая тянется на высоте палубы от носа до кормы — с обоих бортов буксира. Нос и корма буксира также защищены от ударов плетенными из пеньковых тросов подушками. Такие подушки называют кранцами. А чтобы при столкновении не повредить якорями борта другого судна, ниши носовых якорных клюзов буксира так глубоко вдаются внутрь корпуса, что лапы якорей скрываются в них полностью.

Если буксиру приходится работать во льдах, он имеет еще одну особенность. Это ледокольная форма носа и кормы и прочные подкрепления корпуса, особенно в его носовой части. Как же буксир водит за собой другие суда?

Для этого у него есть специальное буксирное устройство. Буксирный канат крепят на гаке, установленном по возможности ближе к середине буксира. При таком креплении лучше поворотливость буксира, когда он ведет судно. Гак имеет особую защелку, чтобы канат не отдался сам по себе. А чтобы буксирный канат, особенно при поворотах, ни за что не цеплялся и не угрожал людям, — в кормовой части ставят несколько высоких арок. По ним и скользит канат.

Кроме портовых, бывают еще более мощные — морские и океанские буксиры.

Океанский отличается от морского только большими размерами корпуса и мощностью механизмов. Морские буксиры водят за собой баржи или другие суда морем из одного порта в другой. Иногда приходится водить и огромнейшие плоты сигарообразной формы. В такие плоты увязано несколько тысяч кубометров леса.

Водоизмещение морского буксира 300–500 тонн, а мощность его механизмов до 1500 лошадиных сил. Такой буксир может

плавать в море 25–30 дней, не нуждаясь в пополнении запасов. А за это время в море может быть разная погода: от мертвого штиля до беснующегося шторма. Поэтому буксир хорошо приспособлен для плавания в штормовую погоду. Да и по внешнему виду он сильно отличается от портового. У морского буксира имеется носовая надстройка — возвышенный бак, и она гораздо длиннее, чем у всех обычных торговых судов, занимая иногда больше чем половину длины буксира. С таким баком ему легче всходить на волну, палуба меньше заливается водой. Под палубой бака можно разместить много жилых и служебных помещений. На портовом буксире особой нужды в таких помещениях нет. Здесь команда состоит из нескольких человек, да и те, отбыв свою вахту, уходят на отдых домой. Другое дело на морском буксире. Экипаж его достигает сорока человек. Для них буксир — дом родной. Им нужны и каюты, и столовая, и место отдыха, и другие бытовые помещения. На палубе надстройки установлены спасательные шлюпки. Выше надстройки расположен капитанский мостик, где сосредоточены новейшие приборы управления и довольно мощная радиостанция.

Недавно у морского буксира появилось замечательное устройство для того, чтобы принять с парохода буксирный конец при любом шторме.

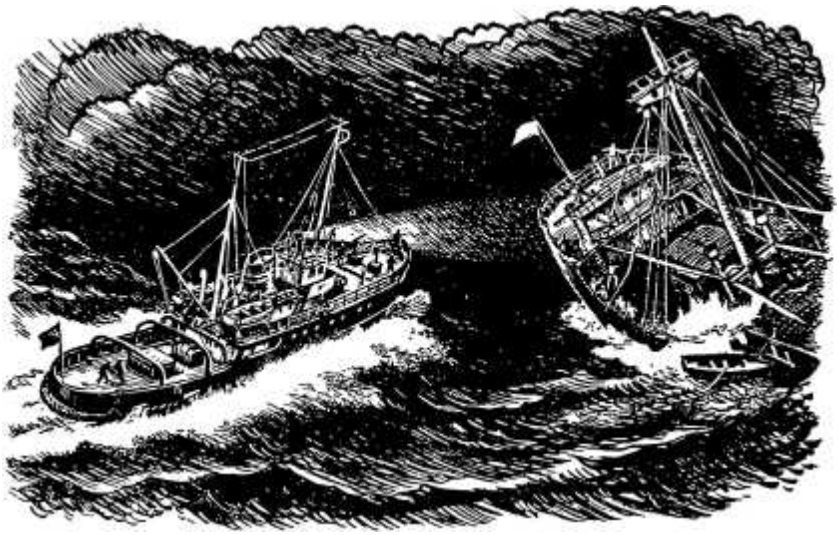
Вот судно терпит бедствие в открытом море. А на море страшный десятибальный шторм. Крутые волны мешают буксиру подойти к аварийному пароходу. Тогда капитан буксира берет специальное ружье и заряжает его ракетой, к которой прикреплен тонкий трос — линь. Курок нажат, и светящаяся ракета летит к пароходу. А за нею тянется линь длиной до 400 метров. Ракета и конец линя падают на палубу парохода. А другой его конец остается на буксире. Матросы парохода крепят к линю буксирный канат. Взятое на буксир аварийное судно отводится в ближайший порт.

Морскому буксиру приходится водить в море по нескольку барж или других судов. На сотни метров растягивается такой караван. Морской буксир ведет суда на более длинном канате, чем портовый. Длина этого каната до 300 метров.

Работа с таким длинным канатом требует от команды большого умения и сноровки. Тут на помощь приходит еще одно специальное устройство — буксирная лебедка автоматического действия. Стоит только натянуть канат до опасности разрыва, как механизм сам включит лебедку и та потравит канат. Если буксирный канат чересчур повиснет, тот же механизм заставит лебедку выбрать его до нормального натяжения.

Существует еще особый тип буксира. Это буксир-спасатель. В

его обязанность входит не только буксировать аварийное судно, но и оказывать ему срочную помощь на месте аварии.



Буксир-спасатель спешит на помощь.

Водоизмещение такого буксира еще больше, а мощность механизмов достигает 4 000 лошадиных сил. Буксирно-спасательное судно чаще всего оборудовано дизель-электрической установкой. Электрической энергии здесь вырабатывается столько, сколько ее нужно для целого завода. Это потому, что, помимо-главного ее потребителя — гребного винта, — на судне установлены такие «пожиратели» электрического тока, которых не встретишь на обычных торговых судах. Вот высятся в носовой части спасателя два гидромонитора, похожих на короткоствольную пушку с лафетом. Их так и называют — лафетные пожарные стволы. Они далеко и высоко подают под огромным давлением струи воды. Кроме них, на горящее судно обрушивают воду больше десяти пожарных шлангов. А сколько электрического тока «съедают» мощные водоотливные насосы! За час каждый из них может откачать из отсека аварийного судна до 1000 тонн воды. Немало электроэнергии затрачивается на работу пожарных насосов и других противопожарных средств, мощных лебедок и кранов, на выработку сжатого воздуха.

Много электрической энергии потребляют прожекторы судна, которые хорошо освещают место аварии океанского великана.

Наконец очень крупным потребителем тока является ремонтно-механическая мастерская. Здесь ток нужен для вращения станков и электрической сварки. В мастерской

ремонтируются и изготовляются вновь части механизмов и устройств потерпевшего аварию судна. На всякий случай в обширном трюме буксирно-спасательного судна всегда хранится спасательное имущество: пластыри для заделки пробоин, водолазные принадлежности, тросы разных размеров, бочки с цементом, доски и парусина. А на палубе надстройки, кроме спасательных шлюпок, стоит мореходный моторный бот.

Буксирно-спасательные суда можно встретить повсюду, за исключением морей суровой Арктики. Здесь их обязанности выполняют мощные ледоколы.

Ледокол — русское изобретение

Осень 1864 года в Петербурге была удивительной. Дожди сменялись снегопадами. Финский залив то покрывался тонкой коркой льда, то быстро очищался от ледяного покрова. Все ворчали: «Ну и погодка! Ни зима ни осень. Несчастье какое-то!»

Особенно туго пришлось жителям Кронштадта.

Население острова в теплые месяцы переправлялось через залив на пароходах. Зимою, когда залив покрывался льдом, между островом и материком устанавливался санный путь. Теперь же лед был такой, что и кронштадтцы не могут ехать, и к ним никто не приезжает. Совсем упали духом жители города: «Чего доброго, и поголодать придется! Вот положение!»

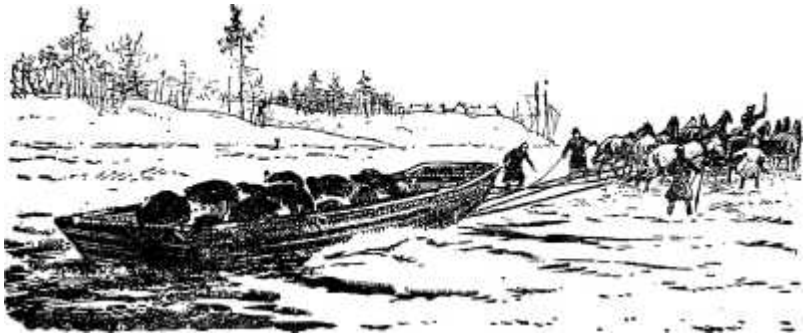
Казалось, выхода не было. Но выход нашелся. Его отыскал кронштадтский купец и судовладелец Бритнев. Он придумал такой способ, которым удивил весь мир.

Все началось с того, что Бритневу попалась в руки одна книжка. В ней рассказывалось о том, как русские люди с давних времен старались бороться со льдами.

Ведь многие наши моря в течение зимних месяцев полностью или частично покрываются льдом. Это нарушает нормальную жизнь районов, прилегающих к таким морям. На Дальнем Востоке нашей страны замерзают зимой северная часть Японского моря, прибрежные пространства Охотского и Берингова морей. На долгое время прекращается связь с Сахалином, Камчаткой, Охотским и Анадырским побережьями. Замерзает на всю зиму Финский залив Балтийского моря. На некоторое время замерзают такие южные моря, как Азовское, и северная часть Каспийского. Наконец из-за льда бывают перебои в работе Николаевского, Херсонского и Одесского портов. Почти на полгода замерзает Белое море. Связь по его побережью чаще всего осуществляется на собаках или оленях. Что же касается арктических морей — Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского, — то они покрыты льдом круглый год. Плавание в них с большими трудностями возможно только в течение трех летних месяцев.

Раньше, когда еще не было настоящих средств борьбы со льдом, в замерзающих морях прекращалось плавание судов и вся жизнь в прибрежных районах замирала.

Но люди уже давно ведут борьбу со льдами. Жители северных районов нашей Родины — поморы — еще в XVI веке применяли, например, ледокольные паромы, у которых форма носа походила на сани. Эти паромы загружали льдом или камнем.



Ледокольные паромы загружали льдом или камнями.

Затем люди или лошади тащили паромы в нужном направлении. Скошенная форма носа парома позволяла ему вылезать на кромку льда и давить его своей тяжестью. Потом паром тянули по льду дальше, и в результате получалась водяная дорожка для прохода судна. Для такой работы требовалось 200–250 человек или 20–25 лошадей.

Книжка рассказывала также о том, как Петр I при осаде русскими войсками Выборга в 1710 году со всем флотом пробивался сквозь ледяное поле Финского залива.

Далее говорилось о том, как вскоре после плавания первого русского парохода «Елизавета» в Петербургском журнале «Сын отечества» напечатали целую статью о возможности применения пароходов в зимних условиях.

И спустя двадцать лет в Петербурге организовалось «Общество для заведения паромных пароходов с ледокольно-пильным механизмом и без оного». Изобретателем одного из таких пароходов был военный инженер — генерал Шильдер.

Общество было засыпано тогда разными предложениями по борьбе со льдами. Одни предлагали установить в носовой оконечности паромного парохода циркульную пилу, чтобы ею разрезать лед. Такая пила должна была действовать от машины парохода. Другие — прикрепить к носовой оконечности парохода прочный деревянный таран, помогающий дробить лед.

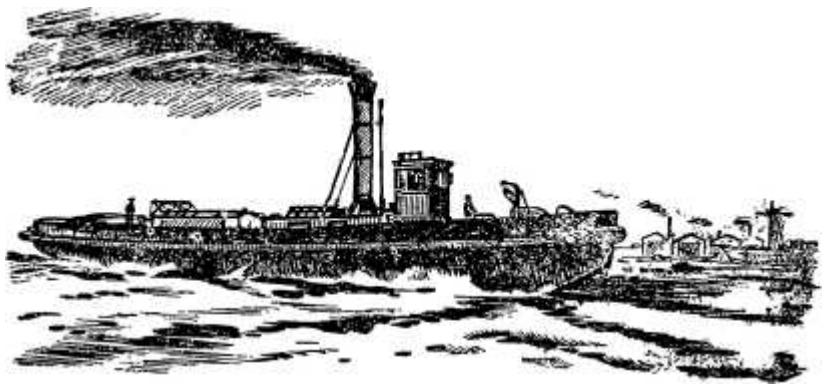
Какой-то досужий изобретатель додумался до установки в носовой оконечности парохода устройства, похожего на пасть акулы. Нижняя часть пасти должна была иметь железные зубы вроде лемехов плуга. Этими зубами лед дробился бы на мелкие куски, а затем по специальным трубам выбрасывался наружу. Но все эти любопытные выдумки не сделали из парохода ледокола. Нужно было какое-то другое устройство для преодоления льдов.

Прочитал Бритнев книжку, и у него возникла блестящая мысль:

«А нельзя ли и пароход устроить так же, как ледокольные

паромы? Ледокольные паромы втаскивались на лед лошадьми, а пароход может обойтись без всякой посторонней помощи. Но для этого надо нос парохода подрезать с таким уклоном, чтобы он не упирался в лед, а влезал на него и своей тяжестью ломал этот лед. Мало того, носовую часть парохода надо сделать прочной и тяжелой. Для этого стоит только установить здесь дополнительные части набора корпуса и сделать потолще обшивку. А чтобы еще больше утяжелить носовую часть парохода, необходимо выгородить там цистерну. И, когда нужно, накачивать в эту цистерну воду».

Все это Британев проделал на своем пароходе «Пайлот».



Первый в мире ледокол «Пайлот».

Пароход еще несколько недель смог поддерживать сообщение между Кронштадтом и материком, ломая непрочный лед. Так появился первый в мире ледокол. А когда лед стал прочным, на смену «Пайлоту» пришли сани.

Через год Британев построил специальный ледокольный пароход «Бой». Известие о замечательном изобретении кронштадтского купца распространилось по всему свету. И через несколько лет иностранцам пришлось обратиться к Британеву за помощью. Это произошло так.

Зима 1871 года в Западной Европе была очень сурова. Неожиданно замерзла бухта немецкого порта Гамбург, хотя раньше она никогда не замерзала. Десятки огромных океанских пароходов крепко вмерзли в лед. Они были обречены на бездействие в течение всей зимы. В порт не мог войти ни один пароход. Остановка работы порта угрожала миллионными убытками. Что делать? Вот тут-то и вспомнили о Британеве и его ледокольных пароходах.

Вскоре в Кронштадт пожаловали незваные гости. Это к Британеву приехали три немецких инженера. Они уговорили купца продать им секрет своего изобретения. И Британев за триста

рублей отдал немцам чертежи. По этим чертежам немцы построили ледокол «Айсбрехер». Потом ледоколы стали строить в США, Финляндии, Швеции и других странах. Но нигде, даже в России, не говорили о том, что ледокол — это русское изобретение.

К концу прошлого века разные страны построили около сорока ледоколов. Среди них не было ни одного такого мощного линейного ледокола, который смог бы одолевать толстые льды Арктики. Первый в мире арктический ледокол опять-таки появился в нашей стране. Его создателем был адмирал Степан Осипович Макаров.

В то время ученые и исследователи различных стран страстно рвались в неизведанные глубины Арктики. Заветной мечтой каждого было поднять на Северном полюсе флаг своей родины. В этом стремлении ничто не удерживало людей: ни неудачи, ни ужасные лишения, ни возможная гибель. Редкая экспедиция возвращалась благополучно из неудачного похода к Северному полюсу.

Главным препятствием были непроходимые льды Арктики. Какие только средства не применяли люди, чтобы пройти эти льды! И сани в собачьих упряжках, и обычные пароходы, и аэростаты.

Адмирал Макаров считал, что достичь Северного полюса можно только при помощи мощнейшего ледокола. «К Северному полюсу — напролом!» — так назвал Макаров свою лекцию, в которой он в 1897 году доказывал, что добираться до Северного полюса надо только на ледоколе.

С помощью ледокола Макаров предполагал также исследовать бассейн всего Ледовитого океана и организовать нормальное по нему плавание. Вот что говорил адмирал Макаров в своей лекции:

«Самой природой Россия поставлена в исключительные условия. Почти все ее моря замерзают зимою, а Ледовитый океан покрыт льдом и в летнее время. Если сравнить Россию со зданием, то фасад такого здания выходит на Ледовитый океан. Туда стекаются главные реки Сибири, и туда мог бы идти весь сбыт страны. Если бы Ледовитый океан был открыт для плавания, это дало бы большие экономические выгоды. Теперь Ледовитый океан заперт, но нельзя ли открыть его искусственным путем, при помощи ледоколов?»

Много мытарств перенес Макаров, прежде чем ему удалось построить ледокол. Нужны были деньги. А денег никто не давал. Куда только он не обращался — и к царским министрам, и в Российскую Академию наук, и к отдельным богачам!

Всюду его вежливо выслушивали, идею одобряли, но в деньгах отказывали.

Пробовал он увлечь своей идеей ближайшего начальника — морского министра адмирала Тыртова. Вот что написал этот чиновник в адмиральской форме на проекте Макарова:

«Может быть, идея адмирала Макарова и осуществима, но так как она, по моему мнению, никоим образом не может служить на пользу флота, то Морское министерство не может оказать содействия адмиралу ни денежными средствами, ни, тем более, готовыми судами, которыми русский военный флот не так богат, чтобы жертвовать их для ученых».

Но Макаров с большим упорством и настойчивостью добивался своего. Огромную поддержку оказал Макарову великий русский ученый Дмитрий Иванович Менделеев.

«В Ледовитом океане, — писал Менделеев, — будущая Россия должна найти свои пути выхода… Если мы победили твердыни гор, надо и льды побороть. А около льдов немало и золота и всякого иного добра».

В своем проекте покорения льдов Арктики с помощью ледокола Менделеев доказывал, что такое покорение необходимо для процветания всего Севера нашей Родины. Для облегчения прохода ледокола сквозь льды Менделеев предлагал взрывать их жидким воздухом с примесью угля.

В конце концов Макаров победил, — деньги на постройку ледокола были отпущены из царской казны. Трудно сейчас сказать, что заставило тупоголовых министров царской России уступить Макарову. Может быть, просто жадность капиталистов, мечтающих хищнически использовать природные богатства нашего Севера, а возможно, и угроза войны между Россией и Японией. Очень заманчивым казался кратчайший путь через Ледовитый океан к дальневосточным берегам нашей страны. Как бы хорошо было перебросить этим путем боевой флот Балтийского моря на Дальний Восток!

Так или иначе, но постройка ледокола началась. Немало поработал адмирал Макаров над его проектом. Много нового внес он в проект ледокола. Арктика — это не Финский залив. Здесь льды так сожмут борта ледокола, что от него только «мокрое место останется». Макаров это предусмотрел. Он придал корпусу ледокола форму яйца. Чтобы сделать борта покрепче, на них поставили двойное число шпангоутов, а широкий пояс обшивки у грузовой ватерлинии — ледовый пояс — был по толщине удвоен. Смертельные объятия льдов с таким прочным корпусом уже не так страшны. Чтобы быть уверенным в том, что ледокол не потонет от случайной пробоины при ударе о льдину, Макаров

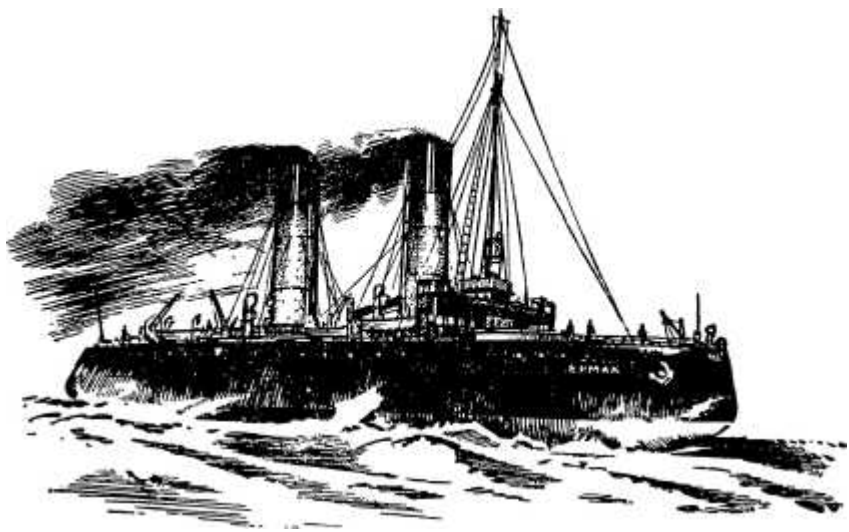
проделал много опытов с цинковой моделью ледокола, проверяя расположение переборок. Эту модель он испытывал в ванне своей адмиральской каюты на корабле.

В это же время в опытовом бассейне Алексей Николаевич Крылов испытывал парафиновую модель ледокола.

Результаты испытаний сошлись со всеми расчетами. Макаров был уверен в том, что ледокол сможет выдержать самые трудные условия работы во льдах.

Так оно в действительности и вышло.

В октябре 1898 года первый в мире мощный арктический ледокол был спущен на воду. Его назвали «Ермак». В феврале следующего года «Ермак» вышел на пробу в Финский залив.



«Ермак» вышел на пробу.

Тогда в заливе был особенно крепкий лед. Но он легко крошился и расступался под натиском ледокола. Как раз недалеко от порта Ревель (ныне — Таллин) застряли во льдах тринадцать пароходов. Им предстояла долгая зимовка. На помощь пароходам выслали обычный ледокол «Город Ревель». Тот пробился к пароходам, но потом сам оказался пленником льдов. Пришлось на выручку послать «Ермак». Вскоре ледокол привел в Ревель все четырнадцать пароходов. Жители города устроили ледоколу торжественную встречу. А через некоторое время «Ермак» прошел успешные испытания и в суровых льдах Арктики. Слава о новом русском ледоколе гремела по всему свету. Газеты и журналы всех стран долго печатали снимки «Ермака», портреты адмирала Макарова, описание его жизни и работы.

С тех пор прошло свыше пятидесяти лет. Около четырех тысяч судов провел за это время «Ермак». В годы войны год обстрелами и бомбежкой он выполнял свой долг, помогая боевым кораблям. И сейчас он честно служит нашей Родине. По его образцу создан самый мощный в мире ледокольный флот СССР.

Как ледокол покоряет льды

Работа ледокола многообразна. Чего только не приходится ему делать! Он проводит сквозь льды замерзших морей караваны грузовых судов. Он помогает зверобойным и рыболовным судам промышлять в полярных морях. Ледокол самоотверженно пробивается к судам, терпящим бедствие во льдах, помогает им избавиться от ледовых объятий и буксирует их до ближайшего порта. Он дает возможность советским ученым изучать природу еще не обследованных мест Арктики. Тут ледокол превращается в настоящий научно-исследовательский институт. На нем ученые находят хорошо оборудованные лаборатории и всевозможные приборы.

И во всех случаях у ледокола один единственный враг — льды. Для успешной борьбы с таким врагом ледокол с разбегу взбирается на лед и ломает его тяжестью носовой части. А тяжесть немалая! Она достигает 1000–1500 тонн. Откуда берется эта тяжесть? Чтобы ответить на этот вопрос, вспомним, как чувствует себя человек, купаясь в ванне.

Вы сразу же спросите: а какое отношение имеет ванна к ледоколу? А вот какое. Когда вы сидите в наполненной водой ванне, ваше тело кажется легким. А когда вода из ванны убывает, вы ощущаете, как тяжелеет тело, возвращая себе потерянный в воде вес. Здесь опять-таки действует закон Архимеда. То же самое происходит и с ледоколом.

Когда его носовая часть взбирается на лед, она полностью восстанавливает свой вес. А тут еще прибавляется вес перекачанной в носовую цистерну воды. Вот как получается огромная тяжесть носовой части ледокола. Конечно, если лед непрочный, он и так расступается под натиском ледокола. И судно, хотя медленно, зато непрерывно движется вперед, прокладывая канал во льду. Но часто бывает, что ледоколу приходится отступать назад на 200–300 метров и потом разъяренным зверем наскакивать с разбегу на лед. Иногда это повторяется в течение многих часов подряд. В конце концов лед не выдерживает этой сокрушительной силы.

Крепко помогают некоторым ледоколам гребные винты, установленные иногда в носу. Например, у ледокола «Капитан Белоусов» четыре гребных винта: два — в корме и два — в носу. Эти носовые винты улучшают поворотливость ледоколов, уменьшают давление льда на корпус и облегчают разламывание ледяного поля.

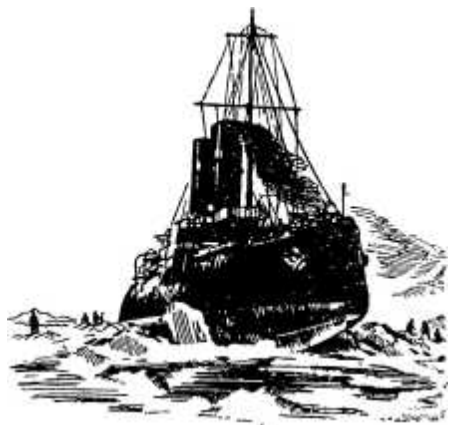
Небольшой ледокол без носовых винтов чувствует себя

особенно плохо тогда, когда приходится одолевать мелкобитый лед или спрессованную ледяную кашу. А носовые винты создают мощную размывающую волну, взламывают волной «кашу» и освобождают путь.

Но, конечно, ледокол при работе в тяжелых льдах такие винты быстро бы обломал.

Поэтому линейные арктические ледоколы их не имеют.

Иногда им встречается настолько толстый и сплоченный лед, что бывают такие случаи: взберется ледокол на льдину, а она не проламывается, только осаживается. И ледокол садится на лед, как на большую подушку. Корпус его зажимает с обоих бортов, и он застревает, удерживаемый льдом. Ледокол уже не может сдвинуться с места, хотя машины и работают полным ходом.

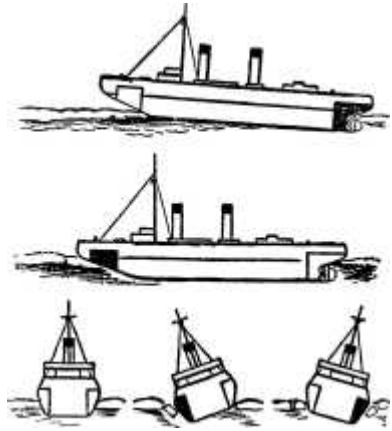


Ледокол не может двинуться с места.

Надо как-то освобождаться из могучих объятий. Но как? Сначала применяют способ кренования. Для этого у ледокола имеются креновые цистерны. Они тянутся вдоль бортов в средней части судна. От внутренних помещений их отделяет продольная переборка, так что они образуют как бы двойной борт, расположенный между днищем судна и нижней палубой. Обычно в таких цистернах хранятся котельная вода и жидкое топливо. У них есть еще одна обязанность: защищать судно на случай повреждения наружного борта. Но как же креновые цистерны помогают ледоколу в его беде?

Приходилось ли вам наблюдать, как стаскивают тяжелую шлюпку с берега в воду? Если она не поддается усилиям людей, ее раскачивают с борта на борт и одновременно толкают вперед. Вот так поступают и с ледоколом, заклинившимся во льду. Вода быстро перекачивается из креновых цистерн одного борта в цистерны другого борта — и обратно. От этого ледокол начинает

качаться с борта на борт.



Воду быстро перекачивают из одной цистерны в другую, раскачивая ледокол.

Тогда ему уже не трудно сойти со льда назад, работая машинами на полный ход.

Если такое средство не помогает, прибегают к помощи ледовых однорогих якорей. Ледовый якорь укладывают рогом в выемку, пробитую во льду за кормой судна. Потом прикрепленный к якорю толстый стальной трос наматывают на барабан кормового шпиля. Одновременно ледокол накреняют на один борт и в кормовую цистерну принимают воду, чтобы он глубже садился кормой. Когда все готово, машинам ледокола дают полный ход назад, а шпиль в это время выбирает якорный трос. Тем самым машины получают ощутительную помощь для продвижения ледокола назад. Иногда и от такой помощи нет пользы. Тогда решаются на крайнюю меру: пускают в ход взрывчатое вещество, чаще всего аммонал. Для этого у носовой части ледокола в 10–12 метрах от борта пробуравливают во льду отверстие такой глубины, чтобы оно доходило почти до нижней кромки льда. В это отверстие опускают заряд взрывчатого вещества. Тогда одновременная работа всех машин ледокола полным задним ходом и сотрясение льда от взрыва могут хорошо помочь заклиненному судну.

Как видите, освобождение застрявшего во льдах ледокола — дело хлопотливое и кропотливое. На него уходит много времени.

Ледокол «Ермак» как-то за два дня работы в Финском заливе ухитрился застрять во льдах двадцать раз. За это время он не мог сдвинуться с места в общей сложности 18 часов. А о льдах Арктики и говорить не приходится. Там эта операция идет еще медленнее. Один — два узла — вот с какой скоростью движется

иногда ледокол в ледяных полях Арктики.

Немало времени отнимает у ледокола проводка во льдах каравана грузовых судов.

Суда идут по каналу, проложенному во льду ледоколом.

Если лед слабый, а у судов довольно прочный корпус и мощные машины, то караван составляется из четырех и более пароходов. В тяжелых льдах количество судов уменьшается до двух и даже одного. Ведь при сжатии ледяного поля канал, проложенный ледоколом, быстро заполняется льдом. Поэтому ледоколу лучше вести за собой малое количество судов, чем терять время на частые возвращения для освобождения и буксировки судов, идущих в конце каравана.

Пока ледокол буксирует одно судно, остальные терпеливо стоят на месте. Буксировка производится по-разному: при помощи длинного стального троса или же счалкой вплотную, когда форштевень парохода упирается в выемку на корме ледокола. Тут даже некоторая польза для ледокола получается: пароход, работая своей машиной, нажимает на ледокол, помогая ему одолевать лед.

Иногда льды причиняют грузовым судам большие неприятности: пробоины и крупные вмятины наружной обшивки, поломки лопастей гребных винтов и частей рулевого устройства. На этот случай у ледокола всегда найдутся средства для помощи пострадавшему судну. У него имеются мощные водоотливные насосы, которые могут откачивать из потерпевшего аварию судна свыше 10 000 тонн воды в час. Кроме того, имеются и переносные насосы. Для заделки пробоин корпуса есть на ледоколе в достаточном количестве парусина (чтобы подвести временный пластырь), цемент, мешки, войлок и другие аварийные принадлежности. На ледоколе находятся и несколько водолазов.

Так что ледокол может откачать из пострадавшего судна воду, помочь ему заделать пробоину, устранить пропуск морской воды, сменить сломанные лопасти гребного винта и произвести любой мелкий ремонт.

Когда ледокол прокладывает себе путь во льдах, он двигается большей частью переменными ходами. Как-то во время арктического плавания ледокола «Красин» подсчитали, что за четыре часа работы он двести раз сменил передний ход на задний, и обратно. Поэтому ледоколу лучше иметь такие двигатели, которые хорошо приспособлены для быстрых перемен хода и продолжительной работы на задний ход.

Вот тут-то наиболее ярко выявляются преимущества электрохода перед другими судами.

У ледокола-электрохода очень легко и быстро меняется ход

путем переключения направления электрического тока. У него имеется возможность работать и при заднем ходе на полную мощность. Управление таким ледоколом можно осуществлять прямо с мостика, что очень важно для успеха маневрирования судна во льдах.

В борьбе со льдами участвуют, кроме ледоколов, ледорезы. Ледорезы применяют большей частью для работы в битом льду. Им приходится иногда преодолевать и сплошной лед, но не особенно крепкий и сплоченный. В отличие от ледоколов, ледорез не ломает лед, давя его тяжестью своей носовой части. Он действует ударами форштевня о кромку льда, раздвигая отдельные льдины по сторонам.

Кто не слыхал о замечательном советском ледорезе «Литке»!

Вы, конечно, знаете, что первым судном, которое прошло Северным морским путем с запада на восток за одну навигацию, был ледокольный пароход «Сибиряков». Это было в 1932 году.

А ледорез «Литке» — первое судно, прошедшее в одну навигацию из Тихого океана в Атлантический.

Советский ледорез «Литке».

28 июля 1934 года «Литке» покинул Владивосток. По дороге, в море Лаптевых, он освободил из ледяного плена несколько пароходов. Трудно было пробиваться к этим судам сквозь полутораметровый лед не приспособленному для такой работы ледорезу. В упорной борьбе со льдом отвоевывался каждый метр. Последние пять миль, отделявшие ледорез от пароходов, были пройдены за пять суток — по одной миле за сутки. В конце

концов ледорез вывел пароходы на чистую воду. А дальше, в устье реки Енисей, «Литке» совершил еще одну спасательную операцию, сняв с мели английский пароход. Только через три месяца «Литке» ошвартовался у причала Мурманского порта. Это был один из ярких эпизодов освоения Севера советскими полярниками.

И уже, начиная с 1935 года, началось регулярное плавание советских судов по Северному морскому пути в оба конца — с востока на запад и с запада на восток. Прежде недоступная Арктика — могила многих отважных исследователей и мореплавателей — становится одной из водных магистралей Советского Союза.

В наши дни полярники получают новую, самую мощную технику, для окончательного превращения Северного морского пути в нормально действующую, открытую не только летом, но и круглый год, морскую дорогу.

Выполняя решения Коммунистической партии, советские ученые, инженеры и рабочие создают замечательный корабль: флагман ледового флота СССР — первый в мире атомный ледокол, который носит имя великого Ленина.

Атомный ледокол

Июль 1960 года. У причала — огромный красивый ледокол. В лучах полярного солнца сверкает белизной его обтекаемая надстройка.

Большой дымовой трубы не видно. Невысокая передняя мачта, слегка наклоненная назад, возвышается над кораблем. Она несет на себе навигационные огни, прожекторы, наблюдательные посты и антенны, а внутри нее — канал для вентиляции внутренних помещений.

В кормовой части ледокола виден ангар. В нем размещены два вертолета. Тут же устроена небольшая площадка для их взлета и посадки на палубу.

Вертолет — «глаз» ледокола в ледяных просторах Арктики. Он делает ледокол «зрячим» на многие сотни километров вокруг. Раньше для ледовой разведки и связи с судами каравана ледокол имел гидросамолет. Потом его убрали. Слишком часто являлся он для ледокола бесполезным, громоздким грузом. Когда самолет отправлялся в разведку, его или выстреливали со специальной катапульты, или же спускали краном за борт ледокола на чистую воду. А при возвращении поднимали таким же способом на палубу. Эта операция была долгой и неудобной, а в окружении льдов и невозможной. Другое дело— вертолет. Он сразу же взлетает с судна вверх — по вертикали — и также плавно садится на маленький участок палубы.

А что это за устройства, похожие на колодезных журавлей, высятся в носовой части ледокола? Оказывается, это два мощных гидромонитора Они способны выбрасывать из узких отверстий стволов десятки тысяч тонн воды под давлением в несколько сот атмосфер. Как два огромнейших топора, врежутся в лед сверкающие струи воды, окруженные облаками пара. Перед такими струями не устоит и расколется, как полено, самый толстый лед Арктики. Нетрудно будет проложить этому ледоколу дорогу среди самого толстого льда, используя тяжесть корпуса и силу двигателей мощностью в 44 000 лошадиных сил.

Между тем мощность всех паровых машин обычного нашего ледокола не превышает 10 000 лошадиных сил. Для работы этих машин нужны были девять огромных паровых котлов и несколько обширных отсеков — бункеров для угля. В бункерах вмещалось до 3 000 тонн угля. Этого запаса топлива хватало ледоколу на месяц непрерывного плавания — по 100 тонн в сутки.

«Котел» атомного ледокола потребляет в сутки всего несколько десятков граммов «топлива». Поэтому весь запас его

можно разместить в небольшом помещении. А вот если бы он ходил на угле, то для годового запаса топлива пришлось бы сооружать бункера фантастической величины… емкостью в 300 000 тонн! А ведь все водоизмещение ледокола «Ленин» около 16 000 тонн!

Вместо угольных бункеров внутри нового ледокола оборудованы грузовые трюмы.

Теперь ледокол будет не только пробивать дорогу сквозь любые льды, но и сам перевозить большое количество грузов.

За один рейс без пополнения запасов он смог бы совершить подряд шесть кругосветных путешествий.

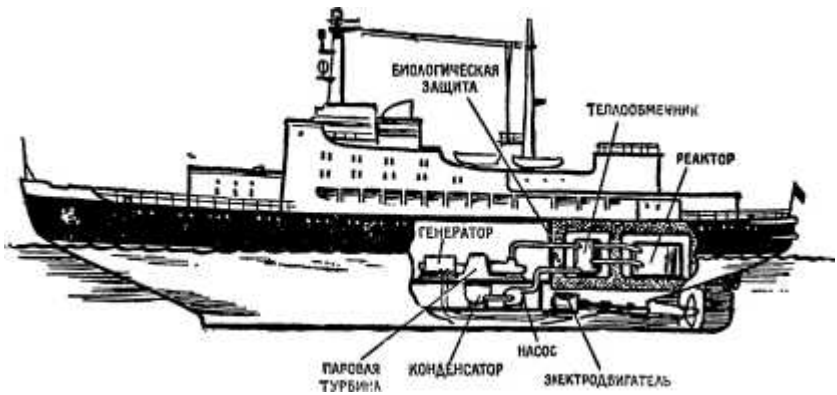


Схема атомного ледокола.

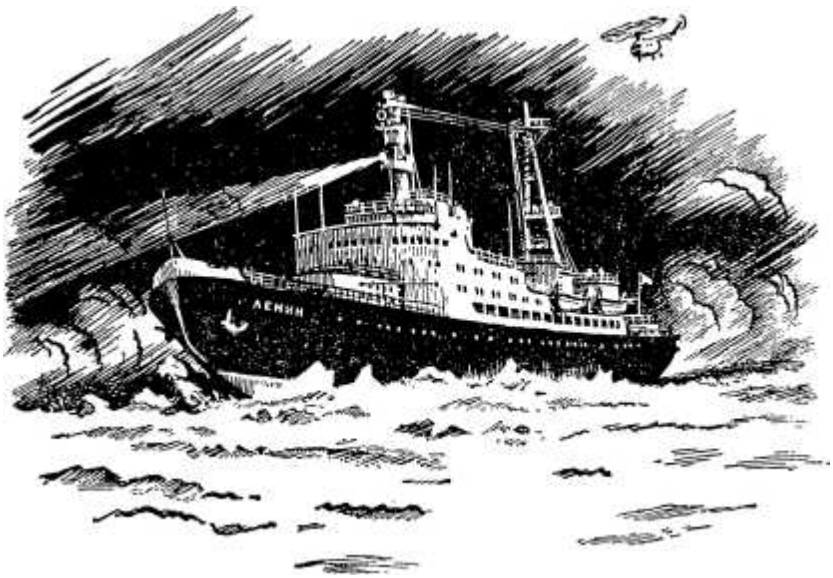
В кормовой части ледокола — отделения гребных двигателей. Там установлены три электромотора, вращающих три гребных винта. Они сообщают ледоколу скорость в 18 узлов. Ток для своего движения электродвигатели получают по проводам от главной электростанции, расположенной в средней части судна. Здесь электрические генераторы вращаются мощными паровыми турбинами.

Это машинное отделение ледокола. Тут же установлены еще два турбогенератора, но меньших размеров. Это вспомогательная электростанция, которая питает током все вспомогательные механизмы и приборы, камбуз, пекарню и сеть освещения.

А энергию для всех турбин главной и вспомогательной электростанций дает атомный котел. Он находится по соседству с машинным отделением и огражден со всех сторон бетонной защитой.

Гамма-лучи, излучаемые атомным котлом, как и пары бензина на танкере, очень стойки. Случайно выскочив из атомного котла вместе с радиоактивным веществом, они могут забраться в помещения соседних отсеков. Предотвратить такие

случаи не может даже бетонная защита. Например, эти лучи может испускать вода, побывавшая внутри атомного котла. Могут быть и другие причины. Конечно, их сила уже не та, что в атомном котле. Но все же вред здоровью они причинить могут. Вот почему на центральном посту и в отсеках ледокола висят специальные приборы — дозиметры. Они проверяют, — не попадают ли в помещения вредные излучения радиоактивных веществ.



Атомный ледокол во льдах.

А помещений — больших и маленьких — на судне столько, что за день и не обойдешь — около девятисот. Пожалуй, интереснее всего — в центральном посту управления.

Если атомный котел — сердце энергетической установки ледокола, то центральный пост управления является его мозгом. Откроем массивную дверь и войдем в кабину центрального поста. При входе вас поражает обилие автоматических приборов, циферблатов, самопишущих устройств, вспыхивающих разными цветами сигнальных лампочек. Отсюда управляют цепной ядерной реакцией в атомном котле. Отсюда же осуществляется строгий контроль за подачей пара к турбинам, за работой турбогенераторов. Время от времени вахтенный оператор нажимает кнопку, опускает рычаг или дает негромкую команду в телефонную трубку. Вспышки лампочек и светящихся надписей «докладывают» оператору о всех подробностях хода цепной реакции.

Целые пучки гибких проводов идут из кабины к атомному

котлу. Эти провода соединяют его устройства с механизмами и приборами центрального поста.

В кабине много приборов, налаживающих движение воды в атомном котле и отражающих свойства получаемого пара, его давление, температуру и расход.

Много и таких приборов, которые автоматически регулируют работу паровых турбин, водяных насосов, теплообменника, генераторов и всех электромеханизмов ледокола. Только работой самих гребных электродвигателей из кабины поста энергетика не управляют.

Это делается из командной рубки на мостике. Здесь нажатием кнопки пускают в ход электродвигатели и останавливают их, дают малый, средний и полный ход. Отсюда же запускают центробежные насосы гидромониторов. Электрические авторулевые, установленные в командной рубке, точно ведут ледокол по заданному курсу.

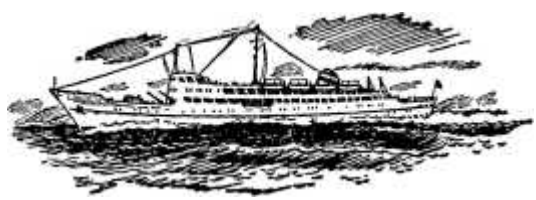
Радиолокатор и гидроакустические приборы сигнализируют вахтенному штурману о появлении различных препятствий над водой и под водой: ледяных гор, подводных скал и встречных судов.

Автоматические приборы немедленно заставляют ледокол обходить эти препятствия.

Все это невольно напоминает работу авиационного прибора — автопилота. Как известно, при помощи автопилота летчик сохраняет курс воздушного корабля, не вмешиваясь в управление его полетом. Вот точно в таком же положении находится вахтенный штурман ледокола.

Сейчас, в те дни, когда печатается эта книга, ледокол еще достраивают на одном из ленинградских судостроительных заводов. Но недалек тот день, когда первое атомное судно выйдет в плавание.

Творческий труд ученых, инженеров и рабочих, создавших этот замечательный корабль, заставит могучую атомную энергию покорно служить интересам нашего советского народа.

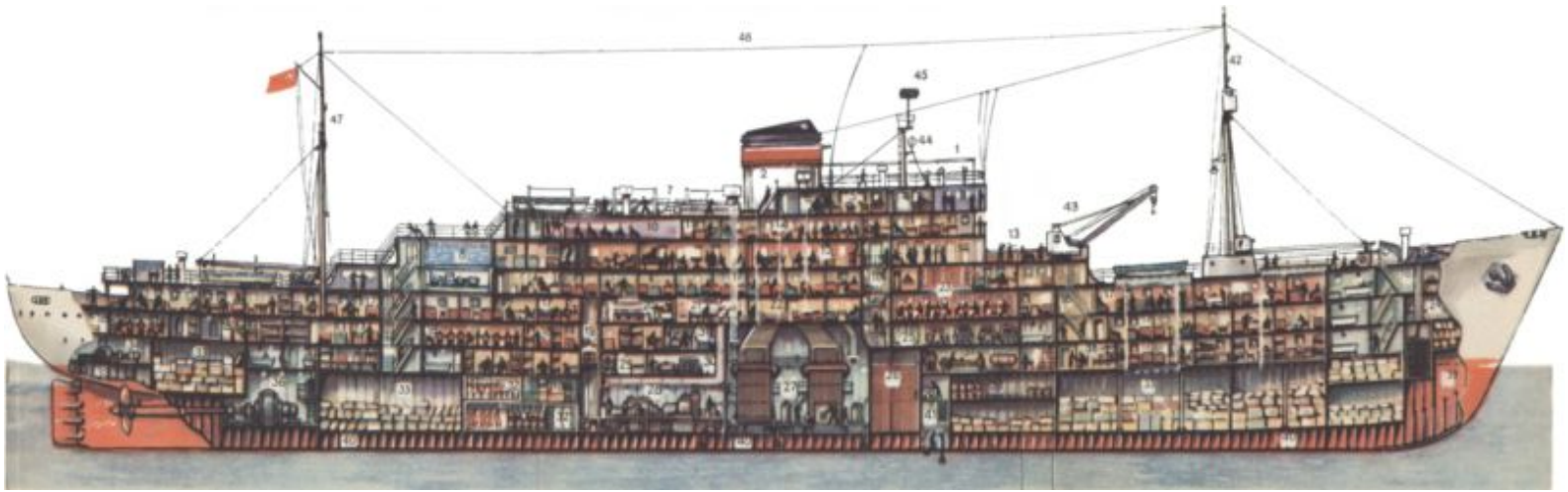


Приложение

Крупнейшие суда мира

Название судна	Назначение	Где строилось	Водоизмещение в тоннах	Размерения в метрах			Главные механизмы	Число винтов и мощность в лошадиных силах	Скорость хода в узлах	Примечание
				Длина	Ширина	Осадка				
„Юнайтед Стейтс"	лайнер	США	59 000	302	31	11	Турбины	(4) свыше 160 000	34—36	Самый быстроходный лайнер
„Куин Элизабет"	лайнер	Англия	90 000	314	36	12	Турбины	(4) 160 000	30	
„Куин Мери"	лайнер	Англия	89 000	312	36	11,8	Турбины	(4) 160 000	32	
„Нормандия"	лайнер	Франция	68 800	314	36	11	Турбоэлектроход	(4) 160 000	32	
„Юниверс лидер"	танкер	Япония	109 230	259	38	14	Турбина	(1) 19 250	14,5	Принимает 84 730 тонн груза и запасов
„Ор Транспорт"	сухогрузное судно	США	80 000	242	36	12	Турбина	(1) 16 500	15	

Расположение жилых и служебных помещений на большом грузо-пассажирском турбоэлектроходе


46
45
42
47
44
1
2
43
13
7
27

1 — верхний командный мостик; 2 — дымовая труба; 3 — ходовая рубка; 4 — штурманская рубка; 5 — каюта капитана; б — радиорубка; 7 — спортплощадка; 8 — плавательный бассейн и солярий; 9 — душ— раздевалка; 10 — кинозал; 11 — каюта командного состава; 12 — детская каюта; 13 — открытая часть прогулочной палубы; 14 — салон-веранда; 16 — читальный зал и библиотека; 16 — трапы и лифты для сообщения между палубами; 17 — пассажирские каюты; 18 — жилые помещения команды; 19 — лифт для подачи провизии на камбуз; 20 — камбуз — судовая кухня; 21 — хлебопекарня; 22— лазарет; 23 — ресторан; 24 — корабельная кладовая (краски, канаты, брезенты, блоки) и мастерская плотника; 26 — бортовой люк для входа пассажиров, приемки мелких грузов и автомашин; 26 — цистерны жидкого топлива для котлов; 27 — котельное отделение; 28 — отделение турбогенераторов; 29 — механическая мастерская; 30 — вспомогательный дизель-генератор для электрического освещения; 31 — климатическая станция для кондиционирования воздуха; 32 — провизионная кладовая и холодильник; 33 — грузовые трюмы; 34 — помещение рулевой машины; 36 — ахтерпик — кормовая балластная цистерна; 36 — помещение гребного электродвигателя (одного из двух); 37 — прачечная; 38 — почта; 39 — форпикносовая балластная цистерна; 40 — междудонное пространство — используется для хранения жидкого топлива, масла смазочного, водяного балласта, пресной воды для котлов; 41 — отсек для лага и эхолота; 42 — фок-мачта; 43 — грузовой кран; 44 — антенна радиопеленгатора; 46 — антенна радиолокатора; 46 — антенна судовой радиостанции; 47 — грот-мачта.